

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

Daniele Bastos de Castro

**Proposta de um modelo quali-quantitativo de avaliação de programas acadêmicos
de inovação a partir da análise ex post facto do PII - Programa de Incentivo a
Inovação**

Belo Horizonte

2022

Daniele Bastos de Castro

Proposta de um modelo quali-quantitativo de avaliação de programas acadêmicos de inovação a partir da análise ex post facto do PII - Programa de Incentivo a Inovação

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Área de Concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Orientador: Marcelo Gomes Speziali

Coorientadora: Adriana Ferreira de Faria

Belo Horizonte

2022

043

Castro, Daniele Bastos de.

Proposta de um modelo quali-quantitativo de avaliação de programas acadêmicos de inovação a partir da análise ex post facto do PII - Programa de Incentivo a Inovação [manuscrito] / Daniele Bastos de Castro. – 2022.

161 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Marcelo Gomes Speziali. Coorientadora: Adriana Ferreira de Faria.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

CDU: 608.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

“PROPOSTA DE UM MODELO QUALI-QUANTITATIVO DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS ACADÊMICOS DE INOVAÇÃO A PARTIR DA ANÁLISE EX POST FACTO DO PII - PROGRAMA DE INCENTIVO A INOVAÇÃO”

DANIELE BASTOS DE CASTRO

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 29 de julho de 2022, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

ME. AGNALDO DE ALMEIDA DANTAS
SEBRAE NACIONAL

MA. GLAUCIA ANETE FERREIRA
BDMG

PROF. DR. ALLAN CLAUDIUS QUEIROZ BARBOSA
FACE/UFMG

PROFA. DRA. ADRIANA FERREIRA DE FARIA – COORIENTADORA
UFV

PROF. DR. MARCELO GOMES SPEZIALI – ORIENTADOR
UFOP

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Belo Horizonte, 29 de julho de 2022



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 03/08/2022, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Allan Claudius Queiroz Barbosa, Professor do Magistério Superior**, em 03/08/2022, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Ferreira de Faria, Usuário Externo**, em 03/08/2022, às 20:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Glauca Anete Ferreira da Silva, Usuária Externa**, em 13/09/2022, às 17:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Agnaldo de Almeida Dantas, Usuário Externo**, em 05/10/2022, às 14:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1648446** e o código CRC **F07D512B**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 157 DE DANIELE BASTOS DE CASTRO

Às 14:00 horas do dia 29 de julho de 2022, em ambiente virtual, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de Daniele Bastos de Castro. A presidência da sessão coube ao Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali, UFOP – Orientador. Inicialmente o Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: PROF. DR. ALLAN CLAUDIUS QUEIROZ BARBOSA, FACE/UFMG; ME. AGNALDO DE ALMEIDA DANTAS, SEBRAE NACIONAL; MA. GLAUCIA ANETE FERREIRA, BDMG; PROF. DR. FABRÍCIO BERTINI PASQUOT POLIDO – SUPLENTE; PROFA. DRA. ADRIANA FERREIRA DE FARIA, UFV – COORIENTADORA; E PROF. DR. MARCELO GOMES SPEZIALI, UFOP – ORIENTADOR. EM Seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada “Proposta de um modelo quali-quantitativo de avaliação de programas acadêmicos de inovação a partir da análise ex post facto do PII - Programa de Incentivo a Inovação”. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 29 de julho de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 03/08/2022, às 09:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Allan Claudius Queiroz Barbosa, Professor do Magistério Superior**, em 03/08/2022, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Ferreira de Faria, Usuário Externo**, em 03/08/2022, às 20:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Glaucia Anete Ferreira da Silva, Usuária Externa**, em 13/09/2022, às 17:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Agnaldo de Almeida Dantas, Usuário Externo**, em 05/10/2022, às 14:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1648438** e o código CRC **7FC6E7A9**.

Aos meus amados pais, Jane Bastos e César Pereira, pelo incondicional apoio, compreensão, amor e alicerce.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho só foi possível graças à Deus e ao mestre Jesus, que me deram coragem, saúde e força para perseguir meu sonho e realizá-lo.

Agradeço aos meus pais pelo amor incondicional e pelo constante incentivo.

Agradeço aos meus amigos pela compreensão, especialmente a Lorena Viana por todo apoio desde o início da minha caminhada no ecossistema de inovação com startups.

Agradeço o norte e a paciência do meu orientador Marcelo Speziali que sempre me apoiou e acreditou em mim.

Agradeço a minha co-orientadora Adriana Ferreira pela colaboração.

Agradeço aos meus amigos de trabalho da Fiemg, Gabriela Ferreira Franco, Raquel Andrade e Alan Senra, pelo incentivo a iniciar essa jornada e por acreditarem no meu potencial.

Agradeço ao meu ex-gestor Vinicius Roman pelas orientações e pelo exemplo.

Agradeço à minha atual gerente no Sebrae Minas, Lina Volpini, por permitir que eu permanecesse trilhando este caminho.

Agradeço à UFMG pela oportunidade de aprendizado e pelo convívio com professores e colegas incríveis.

Agradeço ao Sebrae Minas por permitir que eu transborde meu conhecimento para a prática.

Por fim, agradeço a todos os agentes do ecossistema de inovação e empreendedorismo com startups que pude partilhar ideias, trocar experiências e conhecimentos.

“Mas sei de uma coisa: meu caminho não sou eu, é o outro, é os outros. Quando eu puder sentir plenamente o outro, então estarei salva e pensarei: eis o meu porto de chegada”.

(Clarice Lispector)

RESUMO

Esta dissertação, que aborda a temática de métricas e modelos de avaliação de programas de inovação, tem por objetivo propor um modelo quali-quantitativo a partir de um conjunto de indicadores para avaliar programas de estímulo a inovação a partir do estudo *ex-post-facto* do PII – Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais. Consiste em uma pesquisa de caráter explicativo e de natureza quali-quantitativa, que utiliza do método Delphi. A pesquisa foi realizada com pesquisadores e gestores estratégicos do PII. Foram aplicados 281 questionários, por meio da ferramenta *Google Forms*. Os métodos utilizados contemplaram a análise das respostas de maneira qualitativa e quantitativa, de modo que buscasse esgotar a abrangência dos indicadores propostos e dos dados mensurados pelas equações desenhadas. Os resultados encontrados sinalizaram a necessidade de considerar diferentes elementos no planejamento dos programas, e na seleção, condução e monitoramento dos projetos, para o controle e avaliação adequados dos programas de inovação. A partir das percepções captadas, o modelo proposto pôde ser utilizado para elaboração dos critérios de classificação e para a elaboração das perguntas do questionário do programa *Escale-se*, também de Minas Gerais. Por sua vez, os resultados sugerem uma necessidade de maior compreensão das particularidades do contexto dos programas de inovação, bem como dos fatores em torno de cada iniciativa, capazes de influenciar nos bons resultados dos programas e que, para tanto, devem ser mensurados de maneira correta durante toda a jornada desde o planejamento do programa. Por fim, verificou-se que a adaptação de indicadores a partir de panoramas previamente estabelecidos de acordo com o contexto dos programas de inovação, é capaz de influenciar significativamente o modelo a ser utilizado para a avaliação dos programas de inovação.

Palavras-chave: Modelos de avaliação de programas de inovação. Indicadores. Equações. Panoramas.

Abstract

This dissertation, which addresses the issue of metrics and models for evaluating innovation programs, aims to propose a qualitative-quantitative model based on a set of indicators to evaluate programs to stimulate innovation based on an ex-post-facto study of the PII – Minas Gerais Innovation Incentive Program. It consists of an explanatory and qualitative-quantitative research, which uses the Delphi method. The research was carried out with researchers and strategic managers of the PII. 281 questionnaires were applied using the Google Forms tool. The methods used contemplated the analysis of the answers in a qualitative and quantitative way, in a way that sought to exhaust the scope of the proposed indicators and the data measured by the drawn equations. The results found signaled the need to consider different elements in the planning of the programs, and in the selection, conduction and monitoring of the projects, for the adequate control and evaluation of the innovation programs. Based on the perceptions captured, the proposed model could be used to prepare the classification criteria and to prepare the questions in the questionnaire of the Escala-se program, also in Minas Gerais. In turn, the results suggest a need for greater understanding of the particularities of the context of innovation programs, as well as the factors around each initiative, capable of influencing the good results of the programs and which, therefore, must be measured in a way correct throughout the journey from program planning. Finally, it was found that the adaptation of indicators from previously established scenarios according to the context of innovation programs is capable of significantly influencing the model to be used for the evaluation of innovation programs.

Key words: Models for evaluating innovation programs. Indicators. Equations. Panoramas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo Market Pull do processo de inovação.....	30
Figura 2 – Modelo Technology Push do processo de inovação	31
Figura 3 – Etapas do processo de transferência de tecnologia	32
Figura 4 - Principais agentes e o nível de influência no sistema de inovação brasileiro	45
Figura 5 – Caminho dos projetos durante o PII.....	47
Figura 6 – Exemplos de livros do PII publicados pelo Sebrae Minas	58
Figura 7 – Modelo comparativo entre TRL e Nível de Maturidade da Inovação (NMI)	65
Figura 8 – Escala do sucesso comercial nas instituições, por cenário.....	71
Figura 9 – Escala de inserção de tecnologias no mercado, por área, em um programa .	81
Figura 10 – Framework dos panoramas sugeridos para agrupamento dos indicadores propostos.....	84
Figura 11 – Motivações citadas pelos pesquisadores para participação no programa ...	88
Figura 12 – Dificuldades vivenciadas pelos pesquisadores ao longo do programa para o desenvolvimento do projeto.....	90
Figura 13 - Fatores prioritários para a consolidação de uma cultura de inovação na universidade, de acordo com os gestores.....	93
Figura 14 – Principais gargalos para a TT do ponto de vista dos (a) pesquisadores e (b) gestores	98
Figura 15 - Entendimento dos pesquisadores quanto aos pontos fortes da gestão do programa.....	105
Figura 16 - Principal ponto positivo do gestor institucional responsável na Instituição pelo programa, de acordo com os pesquisadores	106
Figura 17 - Desdobramentos a partir do desenvolvimento da tecnologia no programa	109
Figura 18 – Desdobramentos no contexto da transferência de tecnologia, de acordo com os pesquisadores	109
Figura 19 – Principais motivos associados ao sucesso do programa (a) segundo os pesquisadores e (b) segundo os gestores	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – TRL, Definição do nível e maturidade e Ciclo de Vida do Projeto.....	34
Tabela 2 – Instituições participantes e ano de realização das edições.....	48
Tabela 3 – Unidades de análise e a respectiva quantidade de pesquisadores e gestores estratégicos respondentes em cada instituição.....	56
Tabela 4 – Controle do envio dos questionários.....	62
Tabela 5 – Síntese dos indicadores, equações e suas respectivas descrições	82
Tabela 6 - Percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição, no PII, de acordo com a Equação 3	95
Tabela 7 - Percentual dos projetos do PII, por instituição, que dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, de acordo com a Equação 5 .	96
Tabela 8 - Percentual dos projetos no PII, por instituição, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, de acordo com a Equação 7 .	97
Tabela 9 – Evolução dos níveis de maturidade tecnológica (TRLs)	99
Tabela 10 - Avanço dos TRLs conforme as instituições	100
Tabela 11 – Contribuições dos agentes de inovação de acordo com os pesquisadores	104
Tabela 12 – Percentual de empresas criadas durante um programa de incentivo à inovação, por instituição, de acordo com a equação 9	112
Tabela 13 – Variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias e/ou produtos no mercado em cada instituição, de acordo com a equação 11	113
Tabela 14 – Resultados obtidos a partir da análise do PII.....	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de inovação tecnológica e suas respectivas fontes	28
Quadro 2 – Distribuição dos indicadores propostos por panoramas	85
Quadro 3 - Matriz da Relação do Δ TRL com o envolvimento dos ambientes de inovação presentes no território	101

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Variação média do TRL, por instituição, durante um programa de inovação	64
Equação 2 - Variação média do TRL de um programa de inovação	67
Equação 3 - Percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição	70
Equação 4 - Média do sucesso comercial ao término de um programa	72
Equação 5 - Percentual dos projetos, por instituição que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	73
Equação 6 - Percentual, por programa, dos projetos que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	74
Equação 7 - Percentual dos projetos, por instituição, que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	75
Equação 8 - Percentual, por programa, dos projetos que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	76
Equação 9 - Percentual de empresas criadas em um programa de inovação, por instituição	77
Equação 10 - Média da quantidade de empresas criadas em um programa de inovação	78
Equação 11 - Variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias no mercado, em cada instituição.....	80
Equação 12 - Média percentual total do programa, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias no mercado	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABGI	Acies Consulting Group, Braithwaite Global Inc. e Inventta+bg
ABPMP	Association Of Business Process Management Professionals International
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
AUTM	Association of University Technology Managers
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Confap	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
CPQRR	Fiocruz Minas - Centro de Pesquisas René Rachou
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
EBT	Empresa de Base Tecnológica
Escalab	Centro de escalonamento de tecnologias e modelagem de negócios
ENESEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
ET	Empreendedorismo Tecnológico
ETT	Escritórios de Transferência de Tecnologia
EVTECIAS	Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial, Ambiental e Social
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
FUNED	Fundação Ezequiel Dias
GII	Global Index Innovation
GIPA	Global Innovation Policy Accelerator
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
IEBT	Institutos de Empresas de Base Tecnológica
IEL	Instituto Euvaldo Lodi

INCT Midas	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Midas
LSR	Taxa de Sucesso do Licenciamento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MCTIC	Ministério Da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MPE	Micro e Pequenas Empresa
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
NMI	Nível de Maturidade da Inovação
NTQI	Núcleo de Tecnologia da Qualidade da Inovação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PII	Programa de Incentivo a Inovação
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
PNE	Planos de Negócios
RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SOAs	<i>Spin-offs</i> acadêmicas
TCDU	Termo de Compromisso de Utilização de Dados
TCLE	Termo De Consentimento Livre e Esclarecido
TT	Transferência de Tecnologia
TPM	Tecnologia, produto e mercado
TRL	Nível de Prontidão Tecnológica
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Objetivos	24
1.1.1 Geral	24
1.1.2 Específicos	24
1.2 Justificativas	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 Inovação tecnológica	27
2.2 Gestão da inovação	29
2.3 Market pull (atração de mercado) e Technology push (impulso da tecnologia)	30
2.4 O processo de Transferência de Tecnologia (TT)	31
2.5 Nível de Prontidão Tecnológica (TRL)	33
2.6 Tríplice Hélice	35
2.7 Instrumentos legais e políticas de inovação	37
2.8 Empreendedorismo Tecnológico e o Ecossistema Brasileiro	40
2.9 Ambientes de inovação	41
2.10 Empresas de Base Tecnológica (EBT)	43
2.11 Programas de incentivo à inovação	45
2.12 Indicadores de Inovação	51
3 METODOLOGIA	54
3.1 Caracterização da pesquisa	54
3.2 Fatores que influenciaram a escolha da metodologia	55
3.3 Unidades de análise	55
3.4 Fases da pesquisa	56
4 MODELO DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE INOVAÇÃO	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	87
6 CONCLUSÕES	118
6.1 Conclusões gerais da pesquisa	118
6.2 Limitações e sugestões de pesquisas futuras	123
REFERÊNCIAS	125
ANEXOS	140

1 INTRODUÇÃO

O tema “Inovação Tecnológica” tem sido largamente discutido devido às constantes transformações do ambiente de negócios acelerado pela globalização no início dos anos 2000. Em geral, as co-evoluções entre desenvolvimentos tecnológicos e seus ambientes cognitivos e institucionais mudam a infraestrutura do conhecimento, tornando-se um ambiente mais volátil e trazendo dificuldades para o planejamento de tecnologia e para o gerenciamento da inovação por conta das incertezas em torno do processo, despertando assim para a necessidade de adotar estratégias e regulamentações flexíveis e com adaptações contínuas (AMATI, MOTTA E VECCHIATO, 2020).

Para Brum *et. al.* (2012), fenômenos como a globalização dos mercados, a revolução científica e tecnológica e o desenvolvimento dos meios de comunicação, aumentam a competitividade entre as empresas e a busca pela excelência de produtos e processos, tornando-se necessária a criação de algo novo e uma constante atualização para a sobrevivência das organizações. Barros *et. al.* (2020) reforçam que os desafios subjacentes à gestão do conhecimento e à transferência de tecnologia e suas respectivas contribuições para o desenvolvimento da sociedade incitam a repensar as abordagens tradicionais de desenvolvimento de tecnologias e produtos.

As fronteiras entre público e privado, ciência e tecnologia, universidade e indústria estão em fluxo. As universidades assumem o centro do conhecimento e se posicionam como promotoras das relações entre o setor produtivo e o governo, produzindo novos conhecimentos, fomentando a inovação tecnológica e incorporando novas funções no desenvolvimento econômico, além das atividades cotidianas de ensino e pesquisa. Moldar essas relações está cada vez mais nos assuntos de políticas de ciência e tecnologia em diferentes níveis. As relações universidade-indústria-governo são consideradas como uma hélice tripla de redes em evolução e os processos de inovação estão cada vez mais sendo associados às universidades (LEYDESDORFF, 2000; ETKOWITZ, 2003).

Apesar de reconhecidamente relevantes para o desenvolvimento social e para a construção de competências, as universidades nem sempre possuem competências plenamente desenvolvidas para organizar e administrar a inovação produzida, carecendo de processos de desenvolvimento e comercialização de inovações e apoio do governo para que seus empreendimentos promovam efeito real e gerem valor socioeconômico (CHENG *et al.*, 2007; PARANHOS, 2012; TIDD & BESSANT, 2015).

A oferta de educação para o empreendedorismo em ciência e tecnologia e a operação de Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) compartilham o objetivo de melhorar as capacidades e os resultados da universidade no empreendedorismo baseado na ciência (BARROS *et al.*, 2020). O conhecimento gerado nas universidades é matéria-prima para a inovação e existem diversos mecanismos de transferência dessas tecnologias, como por exemplo, criação de *startups* ou *spin-offs*, licenciamento, contratos de pesquisa, atividades de consultoria, programas de apoio, entre outros (BORGE e BRÖRING, 2018; FREITAS, GONÇALVES E CHENG, 2010).

A transferência desse potencial científico para o potencial econômico (de invenção em inovação), ou seja, o potencial de transferência de conhecimento tecnológico de universidades para o mercado, por vezes é sub explorado. Para facilitar o surgimento dos novos produtos e serviços a partir do conhecimento, é preciso que as estratégias e políticas promovam ecossistemas tecnológicos que potencializem as sinergias entre universidade, indústria, empresas locais e autoridades governamentais e suas competências, e equilibrem oferta e demanda de conhecimento do mercado (OCDE, 2013; BRAMWELL, HEPBURN & WOLFE, 2012; FARIA, RODRIGUES & PINHEIRO, 2015; MCTIC, 2016; STERNBERG, 2014).

O desenvolvimento da cultura de cooperação universidade-mercado pode se dar de diversas maneiras, como por exemplo, por meio de instrumentos que viabilizem a criação, consolidação e competitividade de novas empresas de base tecnológica que se estendem para fora da universidade com grande potencial de crescimento em virtude da alta capacidade de inovação e da geração de riquezas e empregos. O fomento ao empreendedorismo inovador de base tecnológico também se dá pelos mecanismos de inovação, como parques científicos, aceleradoras e incubadoras de empresas, a partir de programas que contribuem significativamente para o desenvolvimento e validação dos modelos de negócios e inserção de forma ágil e assertiva de soluções no mercado (IEL, 2017; FARIA, SEDIYAMA & LEONEL, 2017; ROMAN, 2017).

Em Minas Gerais existem diversos programas de fomento e indução, de base acadêmica ou não, que apoiam e promovem o empreendedorismo científico e tecnológico, como por exemplo, o Programa Centelha, promovido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Conselho

Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap), e Fundação CERTI executado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que visa estimular a criação de empreendimentos inovadores e disseminar a cultura empreendedora em Minas Gerais a partir de capacitações, recursos financeiros e suporte para transformar ideias em negócios de sucesso (Edital Programa Centelha 2 MG. nº 07/2022).

Outro programa referência em Minas Gerais é o PII, Programa de Incentivo à Inovação, criado em 2007 pela Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico do Estado de Minas Gerais, juntamente com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) do Estado de Minas Gerais e Departamento de Engenharia de Produção da UFMG, que teve como objetivo fomentar a inovação nas universidades, instituições de pesquisa e setores econômicos, incentivando e qualificando o desenvolvimento de tecnologias inovadoras geradas nos laboratórios dessas instituições. O PII visa difundir a cultura empreendedora nas universidades e gerar oportunidades de negócios, transformando projetos de pesquisa aplicada em inovações tecnológicas que, por sua vez, resultam na criação de empresas e na transferência tecnológica (MARIUZZO, 2013).

Existem vários outros programas estaduais, nacionais e até mesmo globais focados no incentivo ao empreendedorismo e inovação tecnológicos. Face ao contexto destes programas de estímulo à inovação, a partir da compreensão dos fatores internos e externos à essas iniciativas, ter indicadores de inovação e transferência de tecnologia para monitorar o desempenho dos programas de modo que passem a ser direcionados por dados é essencial (MARTINS, 2011). De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008), gerenciar a inovação sob incerteza crescente é um desafio e estimula a repensar as abordagens tradicionais de desenvolvimento de tecnologias e produtos.

Apesar da natureza aparente incerta e aleatória do processo de inovação, existem várias formas de mensurar estes processos e a produção de tecnologia. no contexto da TT e da Propriedade Intelectual (PI). As métricas envolvem divulgação de invenções, patentes, acordos de transferência, *spin-offs* criadas, publicações e citações de artigos científicos e receitas obtida pelo licenciamento, utilizadas globalmente, como por exemplo pelo Global Innovation Index publicado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual em parceria com a Universidade de Cornell, e pelo FORTEC (Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia), além de novas métricas como a

Taxa de Sucesso do Licenciamento (LSR) que divide o nº de tecnologias licenciadas ou garantidas pelo total de comunicação de invenção recebidas por um Escritório de TT em um dado ano (ANDERSON, 2007; NASCIMENTO, 2020; MCTIC 2019).

Em síntese, a introdução deste trabalho traz o entendimento de que, os programas de incentivo à inovação e ao empreendedorismo tecnológico são importantes iniciativas para a transferência do conhecimento e das tecnologias para o mercado, desde que haja cooperação entre os atores, tanto privados quanto públicos, nas diferentes esferas do ecossistema de inovação. Nesse sentido, entende-se que, monitorar e avaliar adequadamente os programas de inovação com indicadores de processo e resultado que extrapolem os dados brutos de patente e licenciamento é fundamental para mensurar adequadamente estes programas e compreender a relação dos mesmos com os agentes externos, ou seja, do ambiente produtivo local, e internos, como perfil empreendedor dos pesquisadores, que visem a geração de inovação e maximizem o impacto dos programas de inovação.

Diante do exposto, esta pesquisa pretende responder à seguinte pergunta: como os indicadores comumente utilizados no contexto de propriedade intelectual e transferência de tecnologia relacionam os agentes externos e internos ao desenvolvimento e aos resultados dos programas de incentivo à inovação e avaliam estas iniciativas quali e quantitativamente?

Para responder a esta pergunta, este trabalho traz como contribuição a possibilidade de reunir em um mesmo estudo os parâmetros e indicadores necessários para mensurar e analisar quali e quantitativamente os programas de inovação e como a relação destes programas com outras dimensões e agentes (externos e internos) interferem nos resultados. Assim, este trabalho propõe um método de avaliação dos programas de inovação a partir da intervenção conduzida junto aos atores do PII (Programa de Incentivo à Inovação) de Minas Gerais, contemplando os níveis de pesquisadores e gestores institucionais, e apresenta os resultados obtidos na busca em analisar quali e quantitativamente a visão dos diversos agentes envolvidos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Propor um modelo quali-quantitativo a partir de um conjunto de indicadores para avaliar programas acadêmicos de estímulo a inovação a partir do estudo *ex-post-facto* do PII – Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais.

1.1.2 Específicos

- a) Levantar e identificar os fatores relacionados aos programas de inovação.
- b) Propor equações que relacionem os fatores identificados com os desdobramentos e resultados dos programas de inovação.

1.2 Justificativas

No contexto do crescimento econômico e da sociedade cada vez mais baseada no conhecimento, inovar é fundamental. A capacidade de uma nação de gerar riqueza está ligada à sua capacidade de transformar ciência e tecnologia em inovação, portanto criar estratégias de inovação voltadas para integrar o mercado e a tecnologia, bem como incentivar a conexão entre universidade-mercado, se fazem necessárias para se manterem competitivas (LE MOS, 2008). O modelo da tríplice-hélice, presente na literatura de Etkowitz, e Leydesdorff e reconhecido internacionalmente, retrata o conhecimento como principal indutor do desenvolvimento econômico e social através da inovação e empreendedorismo, e considera a universidade, as empresas e o governo como promotores da inovação no desenvolvimento da sociedade.

A relação entre os três elos da tríplice-hélice é de fundamental importância: governos financiam parte dos projetos inovadores existentes no mercado, universidades são as responsáveis pela fonte de novos conhecimentos e tecnologia e as empresas capturam esse valor e contribuem com condições favoráveis para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Cumpre ressaltar que a atuação conjunta destes agentes, contribuem para que as tecnologias emergentes de universidades consigam alcançar o mercado. (CHENG, *et. al.*, 2007; ETKOWITZ, 2003; LEYDESDORFF, 2000; ETKOWITZ E ZHOU, 2017).

É preciso que haja conexão entre o ecossistema de inovação territorial, ou seja, entre a academia, o setor produtivo, o governo e demais agentes, de modo que essa rede contribua

para a gestão, transferência e comercialização efetiva do conhecimento produzido nas universidades para o mercado. Como a tecnologia é comumente associada a um conjunto de conhecimentos, pode-se afirmar que sua geração, assimilação e utilização, são partes de um processo de aprendizagem e de transferência desses conhecimentos entre diferentes atores. Nesse contexto, deve-se ressaltar a importância dos programas de inovação que conectam as tecnologias que surgem nas universidades com o mercado e que recebem subsídios do governo, como ação de apoio e estímulo ao empreendedorismo e inovação (CRAWFORD, 1999; VAN DE VEN, 2017; ARBIX, 2010; TIDD, BESSANT E PAVITT, 2008; SAES, 2012; CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011; BANERJEE, 1998).

Estudos sobre inovação de produto demonstram um índice baixo de sucesso entre ideia inicial e concretização/lançamento de um produto de sucesso no mercado. Um dos possíveis motivos para o baixo índice de conversão de ideias em novos produtos e serviços aplicados ao mercado pode estar relacionado às dificuldades de gerenciar incertezas em torno do processo de inovação refletido em uma mensuração deficiente dos resultados, uma vez que gerenciar incertezas não é algo simples (BRAGA, 2018; TIDD, BESSANT E PAVITT, 2008).

Devido à natureza mutável da produção do conhecimento e da produção econômica, é possível afirmar que a inovação é um processo interativo, altamente sistêmico e complexo, imerso em um contexto de inúmeras incertezas. Embora os processos de inovação sejam difíceis de medir de forma completa e normatizada, faz-se necessária sua medição, ainda que incompleta e imperfeita, uma vez que a inovação é relevante para a economia e para a sociedade (SÁENZ E PAULA, 2002).

A relevância desta pesquisa assenta-se no pilar de que, para uma inovação participante de um programa de incentivo à inovação ser bem-sucedida, é preciso que todas as variáveis envolvidas no desenvolvimento das tecnologias ao longo dos programas sejam previamente conhecidas e estudadas, com análise e monitoramento regulares. Para inovar, é necessário identificar precocemente as tecnologias que podem se tornar inovações e garantir que recursos suficientes sejam alocados a essas tecnologias (MAENO *et. al.*, 2011). De acordo Cavdar e Aydin (2015), pesquisas sobre indicadores de desenvolvimento tecnológico e inovação como estatísticas que medem aspectos quantificáveis do desenvolvimento tecnológico e da criação de inovação, são usados

como diferentes critérios de medição e têm aumentado rapidamente no campo das ciências sociais desde a década de 1990.

Conforme argumentam autores como CAVDAR E AYDIN (2015), NASCIMENTO (2020), CHOUDHRY E PONZIO (2019) e STEVENS E KATO (2011), os indicadores ajudam a descrever com clareza o desenvolvimento tecnológico da inovação e permitem compreender melhor o impacto das políticas e programas no desenvolvimento da sociedade e na economia em geral. Mas, é possível identificar que a maior parte dos indicadores de desenvolvimento de inovação tecnológica que existem na literatura, estão relacionados basicamente a dados brutos de patente e licenciamento, não constando uma padronização quanto às métricas e indicadores.

O Manual Estatístico de Patentes da OECD (OECD, 2009) afirma que, entre os poucos indicadores disponíveis para mensurar a produção de tecnologia, os indicadores de patente são provavelmente os mais utilizados. Ainda, de acordo com a AUTM (Association of University Technology Managers), as patentes são a força vital da transferência de tecnologia”. No Brasil, o Ranking de Universidade da Folha de São Paulo utiliza apenas o número de patentes depositadas para compor o índice de inovação das universidades (NASCIMENTO, 2020).

Entende-se que existe uma lacuna em pesquisas anteriores presentes na literatura que abordem os indicadores de inovação a partir de perspectivas teóricas que vão além de dados brutos de patente e licenciamento e contemplem a análise e monitoramento contínuo das tecnologias ao longo dos programas de inovação e a relação das inovações geradas com a colaboração entre universidades empreendedoras, indústria e governo. Por fim, espera-se que os achados deste trabalho sirvam de embasamento futuro para pesquisas a serem conduzidas a partir dessa natureza.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem o objetivo de contextualizar as métricas e indicadores de inovação e de avaliação de programas de inovação utilizadas no ecossistema empreendedor. Para tanto, aborda-se diversos conceitos relacionados à inovação tecnológica, apresentam-se práticas da gestão de programas de inovação de base acadêmica e de base mercadológica, e avalia-

se o impacto de fatores internos às organizações e externos do ecossistema, na transferência das tecnologias participantes destes programas para o mercado.

Os principais autores que guiaram este estudo foram Etkowitz (2003), Cheng et. al. (2007; 2010) e Faria *et. al.* (2017;2019). As principais bases de dados utilizadas foram “Web of Science” e SciELO, além de índices Globais de Inovação e diversos estudos do ecossistema de inovação brasileiro, como os produzidos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), pelo Ministério Da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pelo SEBRAE, pela Rede Mineira de Inovação e pela FAPEMIG. A seleção das bases e estudos, bem como dos autores que guiaram este estudo, se deu sobretudo pela influência destes em programas de inovação do ecossistema.

2.1 Inovação tecnológica

O termo inovação deriva do latim – *innovare*, que significa “fazer algo novo”. A temática da inovação tem ganhado cada vez mais destaque no cenário econômico brasileiro e é considerada uma das fontes mais importantes e sustentáveis de sucesso de uma organização a longo prazo. Por ser considerada uma área multidisciplinar e essencialmente uma atividade vinculada a incertezas, pensar em inovação remete a uma reflexão de co-criação de valor para todos os agentes envolvidos no processo. A notoriedade do tema inovação se deu através de Joseph Schumpeter, que explica o processo de “destruição criativa” no qual existe uma constante busca pela criação de algo novo que simultaneamente destrói velhas regras e estabelece novas – tudo orientado pela busca de novas fontes de lucratividade (BRUM *et al.* 2012; TIDD, BESSANT & PAVITT, 2008).

Fenômenos como a globalização dos mercados, o desenvolvimento dos meios de comunicação e a revolução científica e tecnológica estimulada principalmente pelas startups que surgem com produtos substitutos e tecnologia levando novas soluções para o mercado em um ritmo acelerado, aumentam a competitividade em segmentos diversos da economia e a busca das empresas pela excelência de produtos e processos, tornando-se necessária a criação de algo novo e uma constante atualização para a sobrevivência (KHOSRAVI, NEWTON & REZVANI, 2019).

Na literatura há vários conceitos de inovação e este é confundido com invenção por diversas vezes. Segundo Tidd e Bessant (2015), invenção é apenas o primeiro passo para fazer uma boa ideia difundir-se e ser útil e não tem garantia de sucesso comercial, já a inovação tecnológica pressupõe integração entre tecnologia, mercado e empresa, e gera retorno. O quadro 1 abaixo apresenta alguns conceitos de fontes referências no assunto inovação.

Quadro 1 – Conceitos de inovação tecnológica e suas respectivas fontes

Conceitos	Fonte
Concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.	Lei do Bem (Lei n.º11.196/2005)
Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que agregue novas funcionalidades ou características aos já existentes que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.	Marco Legal da Inovação (Lei n. 13.243/16)
Produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação dos mesmos) que difere significativamente dos anteriores e que foi disponibilizado aos usuários em potencial (produto) ou trazido para uso pela unidade (processo).	Manual de Oslo (2018)
Processo de transformar as oportunidades em novas ideias que tenham amplo uso prático.	Tidd e Bessant (2015)
Processo que implica a interação dos atores em vários níveis da organização, em redes de comunidades de prática. São processos complexos e que se referem a combinações ou interações entre elementos.	Garud <i>et al.</i> (2017) e GARUD, GEHMAN & KUMARASWAMY (2011)
Desenvolvimento e implementação de novas ideias por pessoas que, com o tempo, se envolvem em transações com outras dentro de uma ordem institucional, concentrada em novas ideias, pessoas, transações e contexto.	Van de Ven (1986)
Desenvolvimento de uma cultura de inovação dentro da empresa, que é aquilo que permite produzir e levar ao mercado um fluxo constante de inovações menores e incrementais.	KOTLER E BES (2011)
Ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou alguma outra unidade.	ROGERS (1995)
Atividades de inovação tecnológica são o conjunto de diligências científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo o investimento em novos conhecimentos, que realizam ou destinam-se a levar à realização de produtos e processos tecnologicamente novos e melhores.	Manual de Frascati (OCDE, 2013; OCDE, 2018)

Fonte: Elaborado pela autora.

O vasto campo de conceitos e abordagens de inovação tecnológica encontrados reforçam a importância do refinamento em sua compreensão sob pena de impedir avanços práticos e teóricos. É possível notar que, de modo geral, a inovação tecnológica é percebida como algo relacionado à conexão do conhecimento gerado pela pesquisa com o mercado. Nesse sentido, a universidade como incentivadora da produção intelectual e tecnológica tem um papel chave na inovação (POJO, 2014). Cassiolato e Lastres (2000) reforçam que os processos de inovação tecnológica são vigorosamente influenciados pelas interações sociais entre elementos como institutos de pesquisa, organizações de formação profissional, instituições de fomento, incubadoras e formatos institucionais das regiões.

2.2 Gestão da inovação

De acordo com Tidd e Bessant (2015), gestão da inovação é um processo que trabalha os desafios acerca da temática e que organiza o espaço geral para inovação e os muitos modos pelos quais ela pode ser explorada, tanto com opções incrementais quanto radicais. Por ser uma atividade de alto risco, vinculada a incertezas comerciais e financeiras e que possui características de complexidade como não linearidade e elementos multiníveis, gerir de maneira eficaz a inovação não é tarefa fácil (KHOSRAVI, NEWTON & REZVANI, 2019; MEI, 2018; VAN DE VEN, 1986; GARUD, GEHMAN, & KUMARASWAMY, 2011; BONAZZI E ZILBER, 2014).

Casos bem-sucedidos de empresas e países, no que se refere a desenvolvimento de produtos, evidenciaram que o desempenho desse processo depende do modelo e das práticas de gestão adotadas (GAVIRA *et. al.*, 2006). Para tanto, é fundamental considerar que gerir a inovação está relacionado tanto a criar condições internas de forma sistemática que facilitem a resolução eficaz de desafios múltiplos sob altos índices de incerteza visando a sobrevivência e aumento da competitividade organizacional, quanto à co-criação de valor por meio de alianças estratégicas, aproximação com o cliente e adoção de modelos de negócios diferenciados (GAVIRA *et. al.*, 2006; LAZONICK, 2005; SILVA, BAGNO E SALERNO, 2013).

O sucesso do processo de inovação está relacionado à sua capacidade de contribuir consistentemente para o crescimento e um conjunto de elementos foram considerados por Tidd e Bessant (2015) preditores significativos neste processo: reconhecer limitações

internas da base tecnológica e a necessidade de contato com fontes externas diferentes, identificar melhorias nas rotinas gerenciais, incentivo por parte dos líderes e gestores, obtenção antecipada de recursos financeiros e humanos suficientes, cultura da cooperação e trabalho em rede são alguns desses elementos. Tais elementos parecem formar o conjunto ideal para uma gestão da inovação eficaz e confiável.

2.3 Market pull (atração de mercado) e Technology push (impulso da tecnologia)

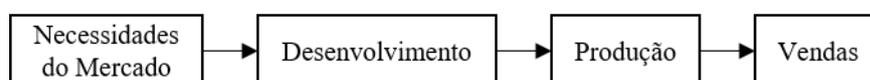
Entender a inovação e praticá-la demanda tempo, dedicação e investimentos. O aumento da competitividade de mercados provocou, ao longo dos anos, o desenvolvimento de modelos de inovação que permitissem uma melhor compreensão da importância de inovar no cenário competitivo vigente. A evolução dos modelos de inovação pode ser dividida em seis gerações, sendo a primeira e segunda de caráter linear caracterizada pelo *Technology Push* (impulso da tecnologia) e *Market Pull* (atração de mercado) (NASCIMENTO, 2020).

De acordo com Geum, Jeon e Lee (2015) e Maçaneiro, Ogassawara e Vigorena (2008), o processo de geração de ideias pode ser orientado de acordo com duas abordagens:

(i) *Market Pull* (ou *Demand Driven*):

A geração de ideias é orientada pelo contexto de serviço e da atração do mercado, tendo como base as necessidades dos clientes. A combinação do contexto do usuário é gerada primeiro e, em seguida, são geradas opções tecnológicas para resolver as necessidades de um contexto específico do usuário usando a morfologia da tecnologia. Este modelo pode ser visto na figura 1 abaixo:

Figura 1 - Modelo Market Pull do processo de inovação

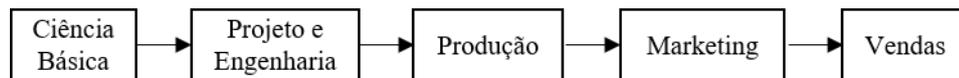


Fonte: Maçaneiro, Ogassawara e Vigorena (2008)

(ii) *Technology Push*:

A geração de ideias se dá a partir do impulso da tecnologia, no entanto, começa com a morfologia da tecnologia, na qual as oportunidades ou capacidades tecnológicas são geradas primeiro, independentemente das necessidades do cliente. Este modelo pode ser visto na figura 2 abaixo:

Figura 2 – Modelo Technology Push do processo de inovação



Fonte: Maçaneiro, Ogassawara e Vigorena (2008)

A inovação, quando vista sob a perspectiva dos modelos *Technology Push* e *Market Pull*, revela pontos sobre a posição dos setores no mercado quanto à inovação e também sobre sua forma de inovar. Em alguns setores nota-se que a realização das inovações em resposta à demanda de mercado, tendo como base as necessidades dos clientes, é muitas vezes utilizada em detrimento às inovações desenvolvidas através de pesquisa interna ou externa às organizações (MAÇANEIRO, OGASSAWARA & VIGORENA, 2008).

De acordo com a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2017), os recursos alocados pelas empresas nas atividades inovativas revelam o esforço empreendido para a inovação de produto e processo, objetivando algum grau de diferenciação das demais. O esforço e o caminho a ser percorrido por tecnologias advindas das universidades até se tornarem produtos que tenham potencial comercial, é bastante incerto. Por isso, é importante ter um equilíbrio entre *market pull* (binômio P&M – produto e mercado) e *technology push* (binômio T&P – tecnologia e produto), tendo o trinômio tecnologia, produto e mercado (TPM) como o caminho mais indicado para um planejamento consistente de empresas iniciantes (DRUMMOND, 2005).

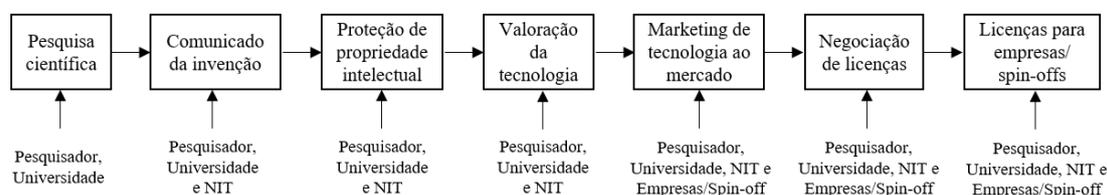
2.4 O processo de Transferência de Tecnologia (TT)

O conceito de transferência de tecnologia (TT) é abordado por diversos autores na literatura. Para Powers (2003), é um processo de transformação da pesquisa universitária em produtos. Para Harman e Harman (2004), é um artifício para transformar conhecimento e tecnologia em formas comercialmente utilizáveis, tornando ideias e invenções em empregos e riqueza. Para Friedman e Silberman (2003), é o processo pelo qual a invenção ou propriedade intelectual (PI) originada em pesquisas universitárias é licenciada para uma entidade que poderá fazer uso comercial da tecnologia.

Nascimento (2020) explica que o conceito de TT no ambiente acadêmico é associado à um processo com várias etapas desde a revelação da invenção até diferentes mecanismos

de transferência como licenciamento, patenteamento da PI, criação de empresas de base tecnológica (*spin-offs* acadêmicas), joint ventures de pesquisa, royalties, entre outros (BUENO E TORKOMIAN, 2018). Teixeira et. al. (2016) destacam que entre os principais canais de interação entre empresas e ICTs, estão os licenciamentos de tecnologia. Para SIEGEL *et. al.* (2003), os principais interessados na TT são cientistas das ICTs, administradores de tecnologia universitária, escritórios de tecnologia e empresas/empreendedores que comercializam essas tecnologias. A figura 3 apresenta as etapas e agentes envolvidos no processo de TT.

Figura 3 – Etapas do processo de transferência de tecnologia



Fonte: Adaptado de BUENO E TORKOMIAN, 2018.

Para Alles, Ordaz e Leal (2014), os escritórios de TT e as incubadoras de universidades fornecem apenas as competências gerenciais, enquanto os colegas de pesquisa fornecem suporte tecnológico. Sendo assim, apesar da excelência na pesquisa da universidade contribuir para a transmissão de conhecimentos, não se pode deixar de considerar a capacidade de absorção do mercado (TEIXEIRA *et. al.*, 2016; CHEIB, 2019; TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2009). Tendo em vista a importância para o desenvolvimento tecnológico e à geração de valor ao contexto em que a TT se insere, o apoio à criação e ao desenvolvimento de ambientes de inovação constitui ação fundamental para o crescimento da economia por meio de instrumentos mais robustos para aumentar a eficiência dos processos de transferência (BUENO, 2016).

No atual cenário da globalização, questões relacionadas a TT e à PI recebem cada vez mais a atenção dos formuladores de políticas. Nesse sentido, o governo brasileiro vem incentivando as atividades inovativas e o financiamento de projetos que promovem a interação entre setor público e privado e o desenvolvimento de mecanismos legais para alavancar a TT (TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2009; POJO, 2014). No contexto da promoção da inovação no Brasil, ganham destaque os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), definidos pela Lei Federal de Inovação nº 10.973 como núcleo ou

órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação, quanto ao desenvolvimento das capacidades de interlocução e de TT, pois

Há alguns gargalos comuns no processo de TT como problemas na divulgação das invenções, dificuldade das empresas em avaliar tecnologias insipientes, dificuldade do pesquisador em valorar sua lucratividade, necessidade de recompensas para atração do corpo docente e localização da universidade em regiões com empresas de alta tecnologia. Sabendo do importante papel da TT como um dos principais meios para a interação universidade-empresas, não se pode perder de vista a estreita relação entre desenvolvimento econômico e inovação tendo o processo de TT é como um forte impulsionador do crescimento sustentável e consolidador o poder de mercado das organizações por meio da transformação do conhecimento em ativo intangível (NASCIMENTO, 2020; FRIEDMAN & SILBERMAN, 2003; CORRÊA, MARINHO & VIEIRA, 2017; SILVA E WINTER, 2016; MINAS, 2018; DUBICKIS E GAILE-SARKANE, 2015).

2.5 Nível de Prontidão Tecnológica (TRL)

Um ponto muito relevante para se determinar a competitividade empresarial é a compreensão da etapa do ciclo de vida em que uma tecnologia está. Um sistema desenvolvido nos EUA pela NASA conhecido como TRL, ou nível de maturidade/prontidão tecnológica, permite essa compreensão. Além disso, o TRL ajuda na tomada de decisões relativas ao desenvolvimento e à transição da tecnologia, auxilia no gerenciamento do progresso da atividade de P&D nas organizações, contribui para a compreensão da dependência do valor da tecnologia e do risco dessa tecnologia vingar ou não, bem como proporciona o entendimento das vantagens econômicas e sua relação com maturidade tecnológica (RIBEIRO, 2018).

O TRL é baseado em uma escala de 1 a 9. Os níveis de 1 a 6 são desenvolvimentos de tecnologia realizados como parte de projetos de pesquisa. A partir do sétimo nível para cima começa o trabalho de desenvolvimento industrial, ou uma demonstração do desempenho das tecnologias em dispositivos reais desenvolvidos. De acordo com a Fundação CERTI (VALENTE, 2021), o TRL corresponde aos seguintes níveis de maturidade e estão diretamente relacionados ao ciclo de vida e ao custo de um projeto de inovação tecnológica, conforme é possível ver na tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – TRL, Definição do nível e maturidade e Ciclo de Vida do Projeto

TRL	Definição do Nível de Maturidade	Ciclo de Vida do Projeto
1	Princípios básicos observados e reportados	Pesquisa básica
2	Formulação de conceitos tecnológicos e/ou aplicação	Pesquisa aplicada
3	Estabelecimento de função crítica de forma analítica ou experimental e/ou prova de conceito	Desenvolvimento experimental
4	Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório	Desenvolvimento experimental
5	Validação funcional dos componentes em ambiente relevante	Desenvolvimento experimental
6	Demonstração das funções críticas do protótipo em ambiente relevante	Desenvolvimento experimental
7	Demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional	Industrialização
8	Sistema qualificado e finalizado	Industrialização
9	Sistema operando e comprovado em todos os aspectos de sua missão operacional	Produção e Comercialização

Fonte: Adaptado de VALENTE (2021).

Velho (2017) cita que Mankins (1995) agrupa o modelo dos TRL em 5 níveis para ser utilizado e melhor entendido. São eles:

- Pesquisa básica e tecnologia (TRL 1 e 2);
- Pesquisa de viabilidade (TRL de 2 a 4);
- Desenvolvimento e demonstração da tecnologia (TRL de 3 a 7);
- Desenvolvimento de sistema (TRL de 6 a 9) e;
- Teste, lançamento e operação (TRL 8 e 9).

Independente da forma de agrupamento, quando o TRL é alto, o valor de tecnologia é maior pois já ultrapassou seus estágios iniciais com sucesso e o investimento para entrar no mercado é menor (RIBEIRO, 2018; FREY, TONHOLO & QUINTELLA, 2019). Os custos de desenvolvimento necessários para aumentar a TRL usualmente incluem transferência de “saber fazer” ou *know how* e projetos de gestão da inovação. A faixa de

TRL média baixa (TRL 4 a TRL 7) é considerada a mais crítica para o sucesso da tecnologia e por isso muitas vezes é denominada de “Vale da Morte”, pois é um momento de grande risco e de grande oportunidade, e o gestor da tecnologia precisa ser experiente para captar as possibilidades de parcerias disponíveis no mercado (FREY, TONHOLO & QUINTELLA, 2019; VELHO, 2017).

Considerando a importância do TRL para mercados e consumidores, bem como para desenvolvedores e clientes monitorarem o progresso da pesquisa e escolher tecnologias mais prontas para aplicação industrial, nota-se que o contexto territorial em que um programa de inovação está inserido influenciará diretamente em como esses projetos irão evoluir. Porém, faz-se necessário avaliar se este sistema é realmente aplicável ou não, uma vez que possui características específicas para avaliar determinadas tecnologias, principalmente aquelas relacionadas às ciências duras. Devido às limitações no âmbito do TRL, foram criados sistemas alternativos de mensuração dos níveis de maturidade tecnológica. A cobertura TRL foi expandida de indicadores exclusivamente técnicos para incluir dimensões adicionais de métricas de prontidão, como maturidade de software (SRL) e nível de preparação para integração (IRL), entre outros (RIBEIRO, 2018).

2.6 Tríplex Hélice

Sabe-se que a inovação é um processo interativo e por isso necessita de arranjos organizacionais que promovam as relações entre os diferentes agentes. Considerando a colaboração entre universidade, empresas e governo como vital para a promoção e para o sucesso do desenvolvimento tecnológico regional, o modelo da tríplex hélice, proposto por Etkowitz, reconhece estes três agentes como hélices fundamentais para que o conhecimento gere desenvolvimento econômico e social por meio da inovação e do empreendedorismo e propõe a redução das fronteiras entre setor público e privado, ciência e tecnologia, universidade e indústria (ETKOWITZ, 2003; GONÇALVES E SCHIAVON, 2014; TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2009).

Além disso, o papel das universidades é reconhecido como chave nesta tríade, uma vez que são agentes fundamentais no uso do conhecimento como promotor do desenvolvimento social e econômico. Neste modelo, normalmente a indústria opera como o centro da produção, o governo como fonte de relações contratuais que garantem interação e troca estáveis e as universidades como fonte de novos conhecimentos e

tecnologias. No entanto, um agente pode desempenhar múltiplos papéis sem prejuízos ao seu papel original (BUENO, 2016; LEYDESDORFF E ETZKOWITZ, 1996; ETZKOWITZ, 1998; WRIGTH *et. al.*, 2009).

Diferentemente, os sistemas nacionais de inovação, que possuem uma abordagem mais tradicional, consideram a empresa como papel de liderança na inovação (*laissez-faire*). (BAGNO, SOUZA E CHENG, 2020). Há autores que ressaltam a atuação do governo na cooperação universidade-empresa, seja atuando como regulador, indutor ou fomentador, pois este é capaz de criar e modelar novos mercados e gerar iniciativas que promovam o empreendedorismo a fim resultar em uma cultura ou ambiente propício para a formação de empresas (BUENO, 2016; LEW, KHAN & COZZIO, 2016). Neste sentido, Mazzucato (2014) também destaca o papel do estado que não apenas reduz os riscos do setor privado, como antevê o espaço de risco e opera dentro dele, assumindo um papel empreendedor, proativo, agindo como investidor e catalisador.

Alguns autores como Carayanni *et. al* (2017) e Cunningham, Menter e O’Cane (2017) vão além das três hélices e perfilam modelos de sistema de inovação em quádrupla ou quántupla hélice, onde governo, universidade, setor produtivo, sociedade civil e meio ambiente vivem em coopetição (colaboração e competição), e o valor é criado, capturado e aprimorado coletivamente. Segundo Metcalfe (2010), existem organizações que operam nos interstícios dessas hélices e influenciam ativamente a formação das relações academia-indústria-governo por meio da troca de atores, recursos e comércio, encurtando distâncias de inovação e conhecimento e favorecendo a comercialização bem-sucedida de novas tecnologias.

São as chamadas Organizações Intermediárias, que podem ser incubadoras, aceleradoras, parques tecnológicos, dentre outras, e desempenham um papel de suma importância para o desenvolvimento no processo de inovação e na criação de novas empresas de base tecnológica pois contribuem no desenvolvimento tecnológico, no estabelecimento e na sobrevivência de novos negócios a partir do fortalecimento do modelo de negócios e consequente aumento da capacidade de absorção desses empreendimentos. O suporte oferecido por essas instituições pode ser crucial para os programas de inovação devido às oportunidades de acesso a redes e parceiros que podem contribuir para o desempenho empresarial e de inovação das novas empresas (OLIVEIRA, 2021; JOHNSON, 2008).

De acordo com Junior (2014), a abordagem de SNI (Sistema Nacional de Inovação) desenvolvida a partir dos trabalhos de Lundvall (1992), Freeman (1987, 1995) e Nelson (1993), compreende o fluxo de informações, as interações existentes e o papel de várias organizações e instituições. Mazzucato (2014) considera as interações entre os agentes como “elos dinâmicos” e questiona o papel exato de cada ator nesse cenário, além de afirmar que muitos erros das atuais políticas de inovação se devem à colocação de atores na parte errada, tanto no tempo quanto no espaço. Grande parte das abordagens de SNI contemplam a empresa como o *locus* da inovação, mas sabe-se do importante papel das universidades no processo inovativo, atuando como formadora de recursos humanos qualificados e parceira das empresas na inovação (PARANHOS, HASECLEVER & PERIN, 2018).

Neste trabalho, o conceito da tríplice hélice será utilizado como base uma vez que, com a incorporação do desenvolvimento socioeconômico à missão das universidades, após a 2ª revolução acadêmica, estas passaram a desempenhar outros papéis além das atividades cotidianas de ensino e pesquisa e se caracterizam como universidades empreendedoras.

2.7 Instrumentos legais e políticas de inovação

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a crise mundial reduziu pela metade os investimentos em PD&I no período de 2008 a 2012, causando um impacto direto nas políticas de inovação, que estão cada vez mais orientadas a buscar soluções para grandes desafios sociais, ambientais e econômicos (MCTIC, 2016). Segundo a GIPI (2021), os países que mais progredem em rankings e índices globais de competitividade e inovação priorizam esforços ao tema PI. Países mais avançados focam no encadeamento cooperativo e melhorias no processo inovativo investindo em educação, treinamento, P&D, programas e incentivos.

Enquanto isso, países em desenvolvimento como o Brasil são menos propícios a realizar investimentos em P&D, necessitando de mais estímulo governamental para tornar-se um ambiente atrativo para investimentos em inovação e estímulo à criatividade. A busca por uma melhor compreensão do crescimento econômico em uma economia aberta, caracterizada pela alta renda per capita, mas com fraca representação de empresas baseadas em ciência, motivou o desenvolvimento de políticas que promovem a competitividade e o desenvolvimento socioeconômico brasileiro (CASSIOLATO,

RAPINI & BITTENCOURT, 2007; GARUD, GEHMAN & KUMARASWAMY, 2011; PEREIRA *et al.*, 2015; NELSON E WINTER, 1982)

Neste contexto, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) é fundamental pois fornece uma orientação estratégica de médio prazo para implementação de políticas públicas na área de CT&I, e serve como subsídio à formulação de outras políticas de interesse. Em 2020, o Ministério da Economia lançou a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), que estabelece um Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI), definido pela OCDE como “conjunto de instituições, regras e órgãos envolvidos no projeto, implementação e aplicação da PI em uma economia nacional”. O SNPI é uma área transversal que valoriza as criações humanas para promover o desenvolvimento, crescimento e competitividade de um país (ANPEI, 2021; GIPI, 2021).

A ENPI é um braço do SNPI que, em conjunto com o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), garante a proteção jurídica dos resultados obtidos pela pesquisa, desenvolvimento e inovação. Além disso, esta estratégia contribuiu para o êxito da Política Nacional de Inovação (PNI), instituída pelo Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020, que, em resumo orienta estratégias, programas e ações de fomento à inovação e estabelece mecanismos de cooperação entre os estados.

Diante o cenário de consolidação da inovação como peça fundamental do desenvolvimento das nações, nota-se que a preocupação em estruturar um Sistema de Inovação (SNI) no Brasil é recente. Este sistema é financiado pelos setores público e privado, que determinam a capacidade de se gerar inovação, e envolve atores como governo, universidades e empresas, que possuem divisão de trabalho entre si e canais de informação que os unem. Dessa forma, faz-se necessário a realização de ações e atividades contínuas para promover a integração dos mesmos e difundir novas tecnologias (DINIZ E NEVES, 2016; ARBIX *et. al.*, 2017; ALBUQUERQUE E SUZIGAN, 2008; MEYER-KRAHMER E SCHMOCH, 1998).

É possível notar que várias iniciativas se destacam no histórico de políticas e regulamentações do ambiente de inovação tecnológica no Brasil (ABGI, 2018). Dentre elas está a Lei da Inovação (n.10.973/2004), promulgada em 2 de dezembro de 2004 e considerada a pioneira em tratar do relacionamento ICT–empresa, uma vez que legitima e traça diretrizes viabilizadoras da interação entre setor produtivo-privado, sobretudo com

MPE, fortalecendo assim os SNI e contribuindo para o estabelecimento de mecanismos formais para a interação universidade-empresa (CHEIB, 2019). Também há a Lei do Bem de 2005 (Lei nº 11.196), que estabelece incentivos fiscais que as empresas podem usufruir de forma automática, desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, com dedutibilidade de dispêndios sem prévia aprovação.

Neste contexto de políticas de incentivo à inovação, é fundamental citar dois marcos relevantes para o ecossistema de inovação brasileiro. Um deles é a Lei da Inovação (Lei nº 10.973) de 02/12/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, regulamentada pelo decreto nº 5.563 de 11/10/2005, revogado pelo artigo 83 do Decreto nº 9.283/2018. A Lei da Inovação foi reestruturada por meio do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016), resultado do Projeto de Lei nº 2.177/2011, processo este que durou cerca de cinco anos de trabalho e discussões entre atores do Sistema Nacional de Inovação (SNI) nos âmbitos das Comissões de Ciência e Tecnologia da Câmara e do Senado sobre as limitações constatadas da aplicação dos incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica do Marco Legal de 2004 (BRASIL, 2004; BRASIL, 2016; SOARES E PRETE, 2018; RAUEN, 2016; DINIZ & NEVES, 2016)

Por fim, a Lei Complementar 182/2021 do Marco Legal das Startups e do Empreendedorismo Inovador, considerada um importante passo na legislação federal e que engloba as principais regulamentações e defende os interesses das startups brasileiras e de seus empreendedores. Publicado em 02 de junho de 2021, a nova legislação define startups como “organizações empresariais ou societárias, nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada a modelo de negócios ou a produtos ou serviços ofertados” (BRASIL, 2021; SEBRAE, 2021).

As iniciativas apresentadas demonstram uma perspectiva de mudança de cenário para o desenvolvimento de novos negócios, alterando significativamente a importância das interações e os papéis das organizações na sociedade, voltando o olhar do governo para iniciativas de CT&I que utilizam a tecnologia e inovação como instrumentos para a alavancagem do desenvolvimento econômico e para a formação de pesquisadores empreendedores, por meio do estímulo a participação destes nas empresas, bem como para a criação da sua própria empresa (LEMOS, 2008).

2.8 Empreendedorismo Tecnológico e o Ecossistema Brasileiro

Estudos econômicos afirmam que o empreendedorismo pode transformar completamente um país e, para que os avanços aconteçam na prática, é necessário que vários agentes públicos e privados se envolvam na criação de um ecossistema de empreendedorismo, formando redes de colaboração que contribuem para a abertura de empresas e para o desenvolvimento de características empreendedoras nos indivíduos. O empreendedor é a força motriz da nova economia e a mentalidade empreendedora requisito para o sucesso empresarial (FURDUI, EDELHAUSER E POPA, 2019; SOUZA, 2018; ØSTERGAARD E MARINOVA, 2018; SHANE, 2004; FILION, 1993).

Neste sentido, as universidades precisam desenvolver seus ecossistemas, passando por salas de aula, experiências extracurriculares e conexões que estimulem o empreendedorismo tecnológico (ET) e gerem efeitos significativos sobre as intenções empreendedoras dos alunos e pesquisadores. Para tanto, as discussões sobre ET não devem se concentrar apenas no indivíduo empreendedor, mas a todo ambiente em que ele está inserido (PIMENTEL, ROSSO E DELGADO, 2019; VENKATARAMAN, 2004; SANTIAGO, *et. al.*, 2014; PUC-RIO [2019?]; SOUSA E LOPES, 2016).

Para estudar o ecossistema de empreendedorismo, é importante compreender a relação do ambiente com o desenvolvimento de negócios nascentes. Unindo os conceitos de Isenberg (2011), Sebrae (2020) e Roman (2019), pode-se dizer que um ecossistema empreendedor é um sistema formado por um conjunto de elementos específicos e interdependentes, interagindo de maneira complexa e coordenados de forma a possibilitar o empreendedorismo produtivo, composto por 6 dimensões: cultura, políticas, mercado, capital humano, capital financeiro e instituições de suporte (BRAMWELL, HEPBURN E WOLFE, 2015; SALERNO E KUBOTA, 2008; FERREIRA, 2019; NELSON, 1996).

Cada ecossistema possui características próprias com vínculos e interações sinérgicas particulares. Em alguns países, surgem como elemento forte na economia e proporciona à região um alto potencial econômico na competição global, como o Vale do Silício, na Califórnia, EUA. Destacado por Castells e Hall (1994) como um importante centro tecnológico industrial e considerado por Pique, Berbegal-Mirabent & Etzkowitz (2018) como uma hélice tripla liderada pela indústria em fase madura de desenvolvimento, este é um ecossistema mundialmente reconhecido como referência de sucesso.

O Brasil, por ser uma economia grande e em recuperação, com recente preocupação em torno da inovação, passou a trabalhar mais a articulação de programas, leis, regras e criação de instituições que contribuem para um ecossistema de empreendedorismo bem-sucedido capaz de integrar estruturas legais, governança transparente e valores democráticos. Mas, o desafio do país com infraestrutura e serviços que fortalecem e elevem a capacidade de inovação e competitividade das empresas brasileiras é grande (ARRUDA *et al.*, 2015; FARIA, RODRIGUES E PINHEIRO, 2015).

Segundo o Estudo dos Ambientes de Inovação de Minas Gerais (2017), é senso comum que no país ainda há uma lacuna entre ciência e mercado, demonstrando a necessidade de iniciativas que estimulem a prática empreendedora e o favorecimento do ambiente inovador (FERREIRA, 2019). É preciso que o modelo regulatório atenuie as barreiras burocráticas para o desenvolvimento de novos negócios, principalmente quando se trata de EBT, cujo dinamismo e velocidade de criação e processos sustentam seu rápido crescimento, tornando esse um fator crítico de sucesso (HOGAN *et al.* 2013; SALERNO, AMARAL E LINS, 2017; HAUNSCHILD *et al.*, 2017).

2.9 Ambientes de inovação

De acordo com Castells & Hall (1994), para que uma sociedade estruture um ambiente promissor focado no desenvolvimento do potencial empreendedor, na aceleração da comercialização de tecnologias e no surgimento de novos negócios, produtos e serviços de alta tecnologia, é preciso um local planejado e estruturado. Este deve oferecer condições socioeconômicas, institucionais, organizacionais e territoriais que viabilizem a inovação tecnológica nas empresas existentes e a geração de novas Empresas de Base Tecnológica (EBTs), apoiando sua inserção no mercado e unindo ativos como talento, tecnologia, capital e conhecimento.

Neste sentido, é construído o conceito de Ambientes (ou Habitats) de Inovação, que pode ser considerado como um local para troca de experiências que proporcionem a inovação a partir da ciência e da tecnologia (MATATKOVA E STEJSKAL, 2013; SPOLIDORO *et al.* 2014). De acordo com o SEBRAE e a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - Anprotec (2020), os habitats envolvem duas dimensões, cada uma com diferentes ativos e atores que interagem entre si:

- Áreas (ou ecossistemas) de inovação, formadas por Parques Científicos e Tecnológicos, Cidades inteligentes, Clusters, Distritos de Inovação, Comunidades de Inovação e outras áreas de inovação; e
- Ambientes de geração de empreendimentos inovadores, que englobam Incubadoras de Empresas, Aceleradoras, Coworkings, Living Labs e outros mecanismos.

Parques científicos e tecnológicos

São importantes áreas de negócios de alta tecnologia deliberadamente estabelecida, resultante de iniciativas relacionadas a governos, empresas ou universidades que visam induzir o crescimento industrial. Seu principal papel é o desenvolvimento econômico e social, por meio do fortalecimento das universidades com o mercado e trabalhando a cultura empresarial para a importância de trabalhar com portas abertas à inovação (FARIA, RODRIGUES E PINHEIRO, 2015; CASTELLS E HALL, 1994; ANPROTEC, 2016; MCTIC, 2019; FARIA, SEDIYAMA E LEONEL, 2012; FARIA *et al.*, 2021).

Incubadoras

São entidades chave que oferecem suporte a empreendedores, geralmente quando há apenas uma ideia, por meio de infraestrutura, capacitação, apoio gerencial e orientação sobre aspectos essenciais para o desenvolvimento de uma empresa como administrativos, logísticos, comerciais, financeiros e jurídicos, para que os empreendedores possam desenvolver ideias inovadoras com potencial para se tornarem empreendimentos de sucesso (FARIA, RODRIGUES E PINHEIRO, 2015; ANPROTEC, 2012; GARCIA *et al.*, 2015; SEBRAE E ANPROTEC, 2020; FIATES *et al.*, 2010).

Aceleradoras

Importantes mecanismos que apoiam o desenvolvimento de negócios por meio de treinamentos, oportunidades de relações com o mercado, aporte financeiro, acesso à investimentos e serviços de apoio, como mentorias e consultoria com especialistas, recursos diretos e fomento ao empreendedor (RIBEIRO, 2018; MEI, 2018; SEBRAE E ANPROTEC, 2020; ROMAN, 2017; FERREIRA, 2019; MILLER E BOUND, 2011; SOUZA, 2019).

Na perspectiva da capitalização do conhecimento, o empreendedorismo deve estar atrelado a ciência, tecnologia e inovação. Sendo assim, é fundamental compreender o papel e atividades que cada um desses ambientes desempenha no ecossistema. A dinâmica de inovação é altamente dependente de fatores locais e de um ambiente fértil para a geração sistemática de inovações de base tecnológica, portanto, tais ambientes são elementos importantes dos sistemas de inovação por fornecerem condições favoráveis ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores, minimizando riscos associados à realização dessas atividades e maximizando os resultados provenientes desses processos (SEBRAE, 2020; BAGNO, SOUZA E CHENG, 2020).

2.10 Empresas de Base Tecnológica (EBT)

Nos últimos anos o Brasil tem se destacado como gerador de conhecimento científico. Entretanto, infelizmente, este conhecimento é modesto quando se trata de inovações tecnológicas. Os desafios são inúmeros para a geração sistemática de empreendimentos e inovações de base tecnológica, dinâmica intimamente relacionada a geração e transferência do conhecimento. Os empreendimentos que tem como base de competitividade o desenvolvimento de uma tecnologia com alto valor agregado, a partir do conhecimento científico e tecnológico e técnicas inovadoras, são conhecidos como Empresas de Base Tecnológica (EBT) (FARIA, RODRIGUES E PINHEIRO, 2015; BAGNO, SOUZA E CHENG, 2020).

O conceito de EBT é atribuído por Cheng *et. al.* (2014?) a empresas com alto nível de capacitação tecnológica que se baseiam na aplicação de conhecimento científico ou tecnológico e empregam técnicas avançadas ou pioneiras na obtenção de seus produtos e serviços. Elas se caracterizam por possuírem maiores investimentos em P&D em relação à média das empresas, empregar maior porcentagem de engenheiros e cientistas e serem mais dinâmicas por natureza, com curtos ciclos de desenvolvimento de produtos (HEIRMAN E CLARYSSE, 2014; GERGREEN, C., *et. al.*, 2011).

Dentre esses tipos de empresas estão as *spin-offs* corporativas, *spin-offs* acadêmicas (SOAs) e as *startups*. Segundo Oliveira (2015), as *spin-offs* corporativas são novas empresas nascidas dentro de uma “organização-mãe” a partir de uma ideia de negócio com vistas a explorar novas oportunidades, em mercados competitivos, fora de seu negócio principal. Já as SOAs, também chamadas de *spin-outs*, são originadas a partir de

pesquisas acadêmicas, ou seja, da transferência de tecnologia para explorar parte da propriedade intelectual criada em uma instituição acadêmica (SHANE, 2004; BAGNO, SOUZA E CHENG, 2020; CHENG *et. al.*, 2014; SANTIAGO *et. al.*, 2014; NDONZUAN, PIRNAY E SURLEMONT, 2002; OLIVEIRA, 2015)

Sabe-se que o Brasil cada vez mais está voltado a criar um ambiente favorável a este tipo de empreendimento ao prever a criação de estruturas legais e de organizações de suporte para esse processo. Porém, iniciativas isoladas não são suficientes. Existem vários obstáculos enfrentados ao longo do processo de integração das atividades das SOAs, como por exemplo a competição em ambiente comercial muito diferente do contexto universitário em que são criadas, características institucionais como baixa cultura empreendedora das ICT, competências de gestão dos fundadores e dificuldades de captação de recursos e financiamento (WRIGHT *et. al.*, 2009; ALLES, ORDAZ E LEAL, 2015; MUSTAR *et. al.*, 2006; SANTIAGO, *et. al.*, 2014; CHENG *et. al.*, 2007).

Também existem lacunas teóricas nas pesquisas sobre o planejamento tecnológico dessas EBT. O modelo não linear de entradas de saídas, conhecido como Modelo de *Stage Gates* de Cooper (1993) busca explicar essas lacunas e propõe 4 estágios interdependente com funções específicas no processo global da SOA, partindo da geração de ideias de negócios a partir de pesquisas até o fortalecimento da criação de valor econômico (NDONZUAN, PIRNAY E SURLEMONT, 2002; MARINHO, 2017).

Neste sentido, Cheng *et.al.* (2007) elaboraram o Modelo da Gênese de um Empreendimento Tecnológico Acadêmico, considerando que as pesquisas nascem por uma certa demanda de mercado e são geradas a partir do interesse em uma dada tecnologia. Este modelo é representado por dois funis (fase da pesquisa acadêmica e a fase do desenvolvimento de *spin-offs*), que se relacionam como a articulação do trinômio tecnologia, produto e mercado e também com o tempo.

Um outro tipo de EBTs são as *startups*, empresas jovens, embrionárias ou em formação, à procura de um modelo de negócios repetível e escalável, que operam com estrutura enxuta em ambientes de extrema incerteza e possuem alto potencial de crescimento e de geração de riquezas em um curto espaço de tempo, tendo a inovação contínua em seu DNA (FARIA, SEDIYAMA E LEONEL, 2017; ROMAN, 2019; ARRUDA, C. *et al.* 2015). O maior banco de dados de startups do Brasil, o StartupBase (2021), aponta que o

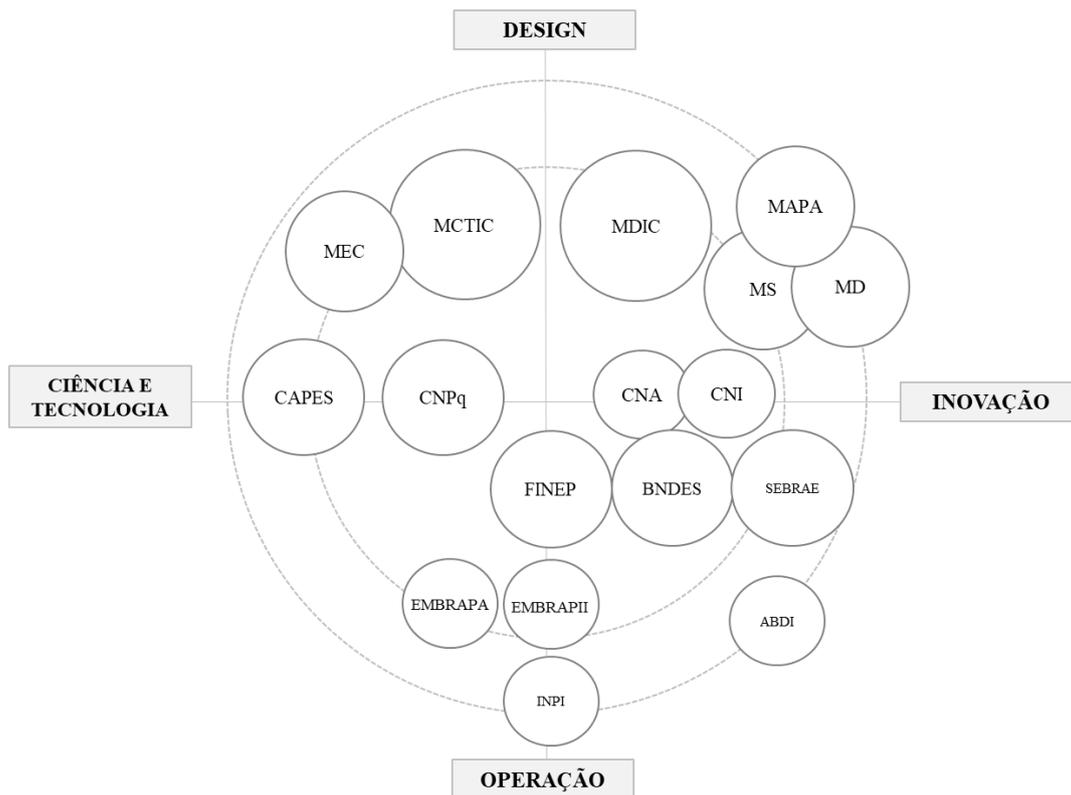
país possui 13.103 startups que, segundo o Censo Mineiro de Startups e demais EBT (2017), possuem 4 principais estágios de desenvolvimento: ideação, operação, tração e *scale-up*.

As *startups* podem mudar a curva de uma economia inteira, quando conseguem permanecer no mercado, mas requerem um ambiente oportuno para o fortalecimento e a ampliação de suas competências e seus negócios. Os principais aspectos que contribuem para a mortalidade desses empreendimentos estão associados ao baixo capital investido antes da primeira venda e ao local de instalação da startup, que pode ser determinante para o sucesso da mesma. Parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras são instituições importantes do ecossistema empreendedor, capazes de minimizar as chances de descontinuidade de uma *startup*. Estar instalada nesses ambientes representa um fator de proteção para a sobrevivência destes negócios (NOGUEIRA E ARRUDA, 2015; VOHORA *et al.*, 2004; SOUSA E LOPES, 2016).

2.11 Programas de incentivo à inovação

O Brasil possui um vasto território e a distribuição de sua riqueza e potencial tecnológico é heterogênea. As atividades dos ambientes de inovação espalhados pelo país contribuem para o desenvolvimento de ecossistemas locais cada vez mais ricos, contribuindo para o fortalecimento de uma cultura de empreendedorismo e inovação e criando condições mais favoráveis para que o empreendedor inovador enxergue um apoio continuado ao longo de sua jornada, desde a ideação até a consolidação do seu negócio no mercado (GIPA, 2019). De acordo com Júnior (2014), as iniciativas de estímulo a criação e manutenção da inovação podem ocorrer à nível nacional, estadual e municipal. O *Global Innovation Policy Accelerator – Brazil (GIPA)* apresenta os principais agentes e seu nível de influência no sistema de inovação brasileiro, conforme figura 4 abaixo.

Figura 4 - Principais agentes e o nível de influência no sistema de inovação brasileiro



Fonte: adaptado de GIPA, 2019.

* MAPA, MS e MD têm a mesma posição no mapa. CNA e CNI têm a mesma posição no mapa.

** Quanto maior o tamanho da bolha, maior a influência no sistema de inovação.

Estes agentes são grandes fomentadores dos ecossistemas e Ambientes de Inovação em todo o país, com apoio, patrocínio e/ou execução de inúmeras iniciativas, projetos e programas para atender as demandas atuais de uma área em constante transformação. A existência de ativos e atores que contribuam para o fortalecimento de uma estrutura científica e tecnológica é fundamental para a criação e manutenção de EBTs e a consequente capacidade de transformação tecnológica e econômica que estas promovem (GIPA, 2019; ETKOWITZ E ZHOU, 2017; REIS, CÓSER E GONÇALVES, 2012).

Porém, vários programas do governo brasileiro enfrentam dificuldades semelhantes como insuficiência dos recursos orçamentários executados, descontinuidade e/ou atrasos dos fluxos de liberação de recursos e de políticas, contingenciamento orçamentário, falta de maturidade institucional e incerteza regulatória. Neste contexto, se faz necessário compreender que alguns programas são derivados de corporações, outros do governo e outros de universidades e ICT, chamados de programas de base acadêmica (TIDD E BESSANT, 2015; READMAN *et. al.* 2015; REIS *et. al.*, 2016).

Além dos programas que recebem incentivo do governo, existem aqueles realizados por empresas privadas, associados ao conceito de Inovação Aberta criado por Chesbrough (2003) Em contrapartida aos programas de Inovação Fechada, onde as empresas trabalham seus desafios de negócios internamente, utilizando os seus próprios recursos financeiros e humanos, na Inovação Aberta as empresas trabalham seus desafios de negócios em conjunto com agentes externos, como *startups* e *spin-offs*, e parte do pressuposto da colaboração mútua entre os atores envolvidos, que trocam experiências, recursos e conhecimentos para o desenvolvimento de projetos, produtos ou serviços que agreguem valor para a companhia (SEBRAE, 2020; FURDUI, EDELHAUSER E POPA, 2019).

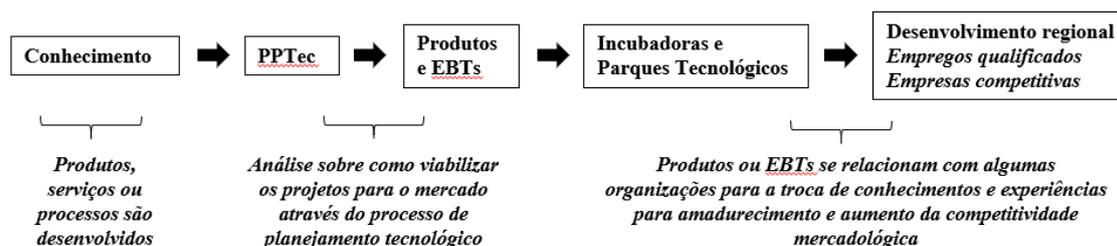
O Índice de Cidades Empreendedoras da Endeavor (2017), aponta São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais como os estados que possuem maior concentração de iniciativas de inovação. Para fins deste trabalho, alguns programas de MG são detalhados a seguir.

Programa de Incentivo à Inovação (PII)

O Programa de Incentivo à Inovação (PII) foi uma iniciativa da então Sectes-MG em parceria com o Sebrae-MG, universidades e prefeituras locais, fundamentado no apoio gerencial e financeiro a projetos inovadores de base tecnológica existentes para dar suporte ao desenvolvimento de documentos, testes, protótipos e aumento de produção que favoreça a proteção e a transferência. O PII contou com subsídio tecnológico e financeiro para custear Prototipagem, Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial, Ambiental e Social (EVTECIAS) e Planos de Negócios (para implantar EBT ou TT).

A essência do programa foi apoiar tecnologias inovadoras geradas nos laboratórios de pesquisa das ICT difundindo a cultura empreendedora, dar ênfase em suas aplicações práticas para a sociedade e mercado e fomentar o crescimento de parques tecnológicos e incubadoras. Para ingressar, os projetos de pesquisa precisavam ter maturidade mais avançada no desenvolvimento de tecnologias, com potencial de aplicação e comercialização cujos resultados (produtos, processos ou serviços) possam ser transferidos para empresas ou gerar nova EBT (CASTRO, 2008; REIS *et al.* 2011). A Figura 5 apresenta o caminho dos projetos no programa.

Figura 5 – Caminho dos projetos durante o PII



Fonte: Adaptado de CHENG *et al.*, PII –UFV (2014).

O programa partiu de uma chamada pública para inscrição, passou pela seleção dos projetos para desenvolvimento do EVTECIAS e chegou ao desenvolvimento dos planos de negócios (PNEs) e protótipos, englobando protótipo comercial finalizado, plano de negócios estendido, rodada de negócios com investidores e TT ou criação de *spin-off*. Iniciado em 2007 e com a última edição registrada em 2013 o programa foi realizado em mais de uma edição em algumas universidades, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 – Instituições participantes e ano de realização das edições

Instituição	1ª ed.	2ª ed.
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais	2009	
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto	2013	
UFV - Universidade Federal de Viçosa	2010	2012
UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá	2008	
UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora	2010	2011
CPQRR - Fiocruz Minas - Centro de Pesquisas René Rachou	2011	
FUNED – Fundação Ezequiel Dias	2013	
UFLA - Universidade Federal de Lavras	2007	
UFU - Universidade Federal de Uberlândia	2012	
CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais	2011	
UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros	2011	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos livros publicados pelo Sebrae-MG com relatos dos trabalhos realizados em algumas dessas instituições, encontram-se fichas técnicas que identificam os atores diretamente envolvidos na iniciativa. São eles: comissão do PII (SEBRAE-MG, SECTES e gestores estratégicos da universidade em questão), idealizadores, equipe PII (bolsistas, pesquisadores e coordenadores), equipe NTQI (Núcleo de Tecnologia da Qualidade da

Inovação), equipe local, fundações de apoio, prefeituras, incubadoras, parques tecnológicos, banca de avaliadores e liderança local.

FIEMG Lab

O FIEMG Lab é um hub de inovação aberta do Instituto Euvaldo Lodi (IEL), no âmbito da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) que surgiu em 2016 com o objetivo promover a inovação aberta por meio da relação entre startups e indústrias, oportunizando o desenvolvimento econômico a empreendedores, indústrias e ecossistemas de inovação. Os projetos e soluções tecnológicas das startups são acelerados e potencializados para impactar mais ainda o mercado. A iniciativa possui algumas indústrias madrinhas que acreditam no propósito do programa e participam ativamente da construção e do desenvolvimento da Jornada, com disponibilização de know-how, informações estratégicas, estrutura para testes industriais e recursos financeiros, itens que o próprio hub considera essenciais para o sucesso do programa (FIEMG Lab, 2021).

De forma pioneira no Brasil, o FIEMG Lab implementou um modelo de aceleração tecnológica combinada à aceleração de negócios e foi um dos dez classificados na categoria Ecossistema no ranking 100 Open Startups, plataforma internacional de maior impacto na geração de negócios entre empresas e startups e que identifica os atores do ecossistema que foram reconhecidos pelas startups em sua trajetória. O hub também apoia outras iniciativas do ecossistema, como o *Escale-se*, programa que aproxima universidade e indústria, e que será descrito no próximo item. Vale evidenciar que o programa possui uma rede de parcerias e conexões no ecossistema de inovação que, associado ao modelo de atuação, permite impulsionar as soluções tecnológicas das startups do programa e garante uma maior aderência delas à realidade da indústria (FIEMG Lab, 2021).

Escale-se

O programa *Escale-se* surgiu em 2021 da parceria entre FIEMG Lab, Biominas Brasil, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Midas (INCT Midas) e Escalab (Centro de escalonamento de tecnologias e modelagem de negócios), idealizado a partir de uma parceria entre a UFMG, INCT Midas e o CIT SENAI e conta com aporte da Fapemig e da RHI Magnesita. O programa seleciona projetos de professores, pesquisadores, incubadoras, alunos de graduação e pós-graduação vinculados a ICTs mineiras. Contemplando as etapas pré-aceleração, pré-escalonamento e escalonamento de

tecnologias, os desafios do programa vêm do mercado, sendo ao todo 4, um com tema livre em *hard science* e outros três propostos pela RHI Magnesita (Escale-se, 2021).

O foco do Escal-se é fomentar novos negócios de base tecnológica a partir de demandas da indústria e de pesquisas acadêmicas e mapear as tecnologias em ciências duras (*hard science*) produzidas em Minas Gerais, avaliar, mentorar e preparar para que elas cheguem mais avançadas ao mercado, (Escale-se, 2021; FIEMG Lab, 2021). Adicionalmente, apoia as incubadoras de MG no escalonamento e aceleração de projetos na área de ciências duras, aproxima a comunidade acadêmica ao ecossistema de empreendedorismo e inovação e estimula as transferências tecnológicas e a criação e/ou transformação de pesquisas aplicadas nas instituições de ensino e de tecnologia em inovação com o objetivo de gerar soluções aplicáveis ao mercado e criação de novos mercados (Escale-se, 2021).

Fator S

O Fator S é uma iniciativa do Sebrae Minas lançada em 2020, que contou com o apoio da Beta-i, aceleradora de negócios focada em projetos de inovação colaborativa, com presença em mais de 100 países, nos 5 continentes (SEBRAE, 2021). Consiste em uma jornada para a criação, desenvolvimento e consolidação de negócios de base tecnológica, digitais e escaláveis e é dividida em etapas de ideação, pré-aceleração e aceleração, que contam com programas que atendem desde empreendedores com baixa experiência em gestão de negócios e criação de empresas, até aqueles mais maduros que precisam aprimorar seu modelo de negócio.

A jornada utiliza metodologia ágil para criar novas startups e desenvolver as que já existem, alternativa a gestão de projetos tradicional com uma proposta de processos mais curtos entregas em menor espaço de tempo, com foco no alinhamento das equipes e no relacionamento com diferentes agentes do mercado. Além de uma metodologia inovadora, os programas da jornada Fator S oferecem mentorias, conteúdos teóricos e práticos e workshops que contribuem para a diferenciação das startups, potencializando sua atratividade e competitividade no mercado. Vale ressaltar que a metodologia é baseada em uma abordagem *demand driven*, ou seja, a partir de demandas reais do mercado, portanto as ideias e soluções desenvolvidas na jornada são sempre testadas e validadas para se manterem coerentes as necessidades do mercado (SEBRAE, 2021).

Tais iniciativas são importantes agentes para a formação empreendedora e para o desenvolvimento de tecnologias no Estado pois contribuem para a construção, desenvolvimento e inserção das empresas nascentes no mercado e de novas tecnologias. De acordo com Isenberg (2011), é preciso um ecossistema de variáveis para fomentar o empreendedorismo sustentável ao longo do tempo, sendo capaz de causar impactos sociais e econômicos positivos. Assim, ao incentivar o desenvolvimento de tecnologias, a formação de empresas e criar oportunidades e condições de mercado, por meio da conexão dos empreendedores com ambientes, investidores e demais agentes estratégicos, estes programas contribuem para uma mudança no comportamento empreendedor e para o desenvolvimento de soluções aplicáveis ao mercado.

2.12 Indicadores de Inovação

De acordo com o Manual de Oslo (2018), um indicador de inovação é uma medida estatística resumida de um fenômeno de inovação (atividade, produção, despesas, etc.) observados em uma população ou uma amostra para um determinado tempo ou lugar, sendo geralmente corrigidos (ou padronizados) para permitir comparações em unidades que diferem em tamanho ou em outras características. Desde 1990, o campo de indicadores de ciência vem se desenvolvendo para cada vez mais descrever com clareza o desenvolvimento tecnológico e a criação de inovações, permitindo uma melhor compreensão do impacto das políticas e programas no desenvolvimento tecnológico, na inovação, na sociedade e na economia em geral (CAVDAR E AYDIN, 2015).

Os avanços nas políticas de inovação implementadas no Brasil nos últimos 20 anos refletiram na melhoria de importantes indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) relacionados a publicações, infraestrutura, centros de pesquisa e empresas que declaram ter inovado. Entender as interações entre as diferentes instituições que constituem um Sistema Nacional de Inovação (Lundvall, 1992 e Freeman e Soete, 1997) também é importante para analisar a dinâmica de crescimento da ciência e tecnologia (ROCHA E FERREIRA, 2001).

Medir a inovação é um processo de aprendizado contínuo e que é necessário reavaliar e alterar as métricas à medida que os processos de negócios e gerenciamento de inovação evoluem, tendo as métricas de inovação com o principal papel de garantir que as atividades certas estejam sendo feitas para alcançar os objetivos. Entretanto, nota-se que

os indicadores relacionados à inovação comumente utilizados envolvem dados e variáveis diferentes na perspectiva de governo, universidades e mercado. Em termos de políticas de inovação e competitividade econômica dos países, observa-se a necessidade de um conjunto de indicadores de inovação tecnológica que permitam tanto comparações internacionais como estaduais, regionais e setoriais, por exemplo (SÁENZ E PAULA, 2002; GIPA, 2019).

Indicadores que medem a relação quantitativa entre despesas com P&D e PIB, oferta educativa de nível superior e sua estrutura por área bem como empresas com atividades de inovação, constituem parte dos indicadores de inovação estabelecidos no âmbito da economia baseada no conhecimento. O acompanhamento regular do conhecimento e informação são, atualmente, consideradas vetores fundamentais para a determinação das vantagens competitivas de países e empresas, influenciando no crescimento econômico, na geração de riqueza e na melhoria da qualidade de vida da sociedade (GODINHO, 2007).

Na esfera empresarial, as mudanças tecnológicas decorrentes de inovações em produtos e processos estabelecem necessidades que, por sua vez, alimentam a necessidade de mensurar os resultados da inovação enquanto fator determinante da competitividade e sobrevivência das empresas. Índices e indicadores são utilizados por empresas como instrumentos de decisão gerencial, controle e melhoria de processos, geralmente estão associados às características de produtos e processos (NASCIMENTO, 2020). Segundo Martins (2011), pesquisas indicam que executivos confiam mais em indicadores não-financeiros do que naqueles baseados em dinheiro, por entenderem que proporcionam uma avaliação melhor em tempo real, do progresso e da probabilidade de sucesso.

O principal instrumento de avaliação do comportamento inovador das empresas brasileiras é a pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) que estabelece 5 principais aspectos de avaliação: estratégias adotadas, resultados obtidos, obstáculos, esforços empreendidos e incentivos. Indicadores de gastos com P&D, participação de mestres e doutores no quadro de funcionários e aspectos relacionados a produção tecnológica e propriedade intelectual também são considerados relevantes no âmbito empresarial (BANERJEE, 1998; CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011).

No campo das universidades e ambientes de inovação, como Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e Parques tecnológicos, considerando que o desempenho destes ambientes é uma medida do desempenho de suas empresas vinculadas, indicadores financeiros, como número de empregos gerados e faturamento, e indicadores de licenciamento, propriedade intelectual (marcas e patentes), novos produtos lançados, número de *spin-offs* criadas, publicações e citações de artigos científicos e recursos para fomento em pesquisa, são recorrentemente utilizadas como *proxies* do resultado da pesquisa tecnológica (NASCIMENTO, 2020; ROCHA E FERREIRA, 2001).

Em termos de programas de incentivo à inovação, os indicadores de inovação também são diversos. Para Rocha (2017), os programas de inovação precisam ter metas e indicadores claros, que permitam um coerente acompanhamento e avaliação da evolução dos trabalhos desenvolvidos. Mas, sabe-se que dados e variáveis são diferentes no âmbito de governo, universidades e mercado. Em programas de startups, por exemplo, os indicadores mais utilizados estão relacionados ao desempenho desses negócios, como, aqueles que mensuram o crescimento de clientes e receitas e a participação em um mercado alvo grande, e também os que comprovam a validação do problema e da solução (ROMAN, 2019; FIEMG Lab; SEBRAE, 2020; SAES, 2012).

Na perspectiva de uma empresa que possui um Programa de Ideias em que o objetivo é obter o maior número possível de ideias acionáveis em um determinado período de tempo limitado, por exemplo, uma medida comum é a quantidade de novas ideias geradas. No entanto, esse indicador não diz muito sobre quão boas são as ideias e não serve para medir de maneira consistente o resultado de uma iniciativa como essa para uma instituição, pois o volume de ideias em um programa pode depender de diversos fatores, como estrutura e laboratórios, área de pesquisa, cultura, perfil dos participantes e objetivos dos projetos. Neste caso, em vez de apenas medir a quantidade total de novas ideias criadas, poderia ser mais relevante medir o número de ideias que serão implementadas após ou durante o programa, o que tecnicamente falando seria mais uma métrica de saída (MARTINS, 2011; RODRIGUES, *et. al.* 2022).

Uma pesquisa por título feita no Web of Science com os termos “technological AND innovation AND indicators” retorna 17 resultados, sendo que destes, ao menos 7 contêm a palavra “patente” em seu resumo. Quando se busca os termos “Indicators AND innovation AND programs”, apenas 1 resultado é retornado. Ao unir ambos, nenhum

resultado é retornado. Também se nota que nos rankings e indicadores encontrados no Global Index Innovation (GII) (2019; 2021), não há uma padronização ou método específico que proponha indicadores capazes de acompanhar e mensurar o desenvolvimento tecnológico ao longo de um programa de inovação considerando todas as variáveis em torno dessas iniciativas. Pesquisas em outras bases como SciELO e Scopus, além de artigos de congressos como o ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), livros e teses, também não revelam teorias que aprofundem neste tema específico.

Diante do exposto, nota-se uma escassez na literatura quanto à padronização de indicadores de desempenho e sucesso de programas de inovação. Em países como o Brasil, onde a prática do registro de marcas e patentes é pouco generalizada, existe uma carência de indicadores mais adequados, capazes de mensurar a totalidade dos aspectos relativos à produção de tecnologia, o que justifica o uso destes indicadores (ROCHA E FERREIRA, 2001).

Neste sentido, o presente trabalho propõe um método e avaliação de programas de inovação que contribua para suprir essas lacunas. Parte-se agora para a apresentação da metodologia que embasou os caminhos percorridos para se atender os objetivos propostos nesta dissertação.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade descrever as características gerais da metodologia adotada na presente pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos que embasaram o estudo para alcançar os objetivos propostos.

3.1 Caracterização da pesquisa

Para Gil (1999), a pesquisa tem caráter pragmático e pode ser considerada como um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. Quanto ao objetivo, a pesquisa pode ser caracterizada como explicativa pois inclui relações causais e identifica fatores que contribuem para um determinado fenômeno. Quanto à abordagem do problema, utilizou-se métodos mistos (qualitativo e quantitativo), uma vez que o tempo e contexto do universo das iniciativas de inovação é diferente. Quanto aos procedimentos metodológicos, foi utilizado o método Delphi, que é uma técnica

sistemática para coletar a opinião, válidas cientificamente, de especialistas sobre determinado assunto. Esse tipo de pesquisa de levantamento baseia-se na aplicação de questionários a participantes anônimos e pode ser aplicada para qualquer tipo de opinião ou de informação, podendo ser feita on-line. Seus resultados auxiliam o preparo de recomendações, planos de ação, *roadmaps*, entre outros. (BORGES, R. S. G.; DUARTE, R. G.; PEREIRA, M. C.; MIURA, I. K., 2020; GIL, 1991; SILVA E MENEZES, 2005; FLICK, 2013; MUNARETTO, CORRÊA E CUNHA, 2013; MARQUES E FREITAS, 2018). Importante destacar que a presente pesquisa passou pela aprovação do Comitê de Ética, com número de autorização SEI/UFMG - 0158281 - Ofício N° 3/2020/ICB-SECFIB-UFMG, conforme é possível comprovar nos anexos.

3.2 Fatores que influenciaram a escolha da metodologia

Os principais fatores que influenciaram a escolha da abordagem metodológica estão relacionados à pesquisadora (autora) e as possibilidades de análise e alcance que o método Delphi permite. Os fatores referentes à autora que se destacam são: (i) atuação na coordenação de programas de inovação com startups na área de Inovação e Competividade do Sebrae-MG e a passagem por aceleradoras e centros de empreendedorismo no ecossistema de inovação em Minas Gerais, onde foi possível observar as lacunas de objetivos e metas claras para o monitoramento do impacto desejado pelos programas de inovação para que essas iniciativas prosperem e gerem valor para consumidores e organizações; (ii) as disciplinas do mestrado, em especial “Introdução à Gestão da Inovação” e “Empreendedorismo”, e a formação da pesquisadora em Engenharia de Materiais com especialização em Gestão de Projetos, que contribuíram para a identificação de lacunas na literatura sobre o aprofundamento teórico de indicadores e métricas de programas de inovação e; (iii) a experiência do professor orientador Marcelo Gomes Speziali e da professora co-orientadora Adriana Ferreira de Faria como gestores do PII na UFOP e na UFV, respectivamente.

3.3 Unidades de análise

O presente estudo utilizou como base as informações das fichas técnicas dos livros publicados pelo Sebrae Minas sobre o Programa PII, em cada Universidade/Instituição participante. Para ser anônima a análise dos dados registrados neste estudo, as instituições serão nomeadas a partir deste ponto por letras de “A” até “K”, sendo que essa organização

foi feita apenas para título de classificação e de maneira totalmente aleatória sem seguir qualquer tipo de ordem, sequência ou parâmetro pré-estabelecidos. Os resultados da aplicação dos questionários contaram ao todo com 22 respostas, sendo 12 de pesquisadores e 10 de gestores estratégicos. A Tabela 3 a seguir apresenta as unidades de análise e a respectiva quantidade de pesquisadores e gestores estratégicos respondentes ao todo na amostra.

Tabela 3 – Unidades de análise e a respectiva quantidade de pesquisadores e gestores estratégicos respondentes em cada instituição

Instituição	Nº de pesquisadores que responderam	Nº de Gestores Estratégicos que responderam	Total de respondentes na instituição
A	1	0	1
B	1	2	3
C	0	1	1
D	3	0	3
E	11	1	12
F*	0	0	0
G	2	0	2
H*	0	0	0
I	2	3	5
J	1	2	3
K	1	1	2

Fonte: Elaborado pela autora.

* Não houveram respostas das instituições aqui intituladas de “F” e “H”.

3.4 Fases da pesquisa

O procedimento para a realização da pesquisa foi estruturado como segue:

Fase 1 - Identificação e definição do problema de pesquisa:

A observação e o estudo sobre os processos de transferência e comercialização de tecnologias da academia para o mercado, bem como estudos sobre a gestão e mensuração de resultados em programas de inovação do ecossistema, demonstram a existência de lacunas na literatura a respeito de um detalhamento analítico sobre indicadores que relacionem os diversos fatores em torno destes programas. Além disso, foi possível

observar que as métricas de inovação geralmente estão associadas ao universo de produtos e os indicadores sumariamente associados a aspectos financeiros mas, como o tempo e contexto do universo das iniciativas de inovação e empreendedorismo tecnológicos é diferente, identificou-se lacunas relacionadas à existência de ferramentas de diagnóstico e monitoramento contínuo no ciclo completo da inovação, e não apenas nos resultados finais. Identificou-se também que os indicadores tradicionais disponíveis para mensurar a produção e transferência de tecnologia (geralmente número de patentes emitidas e depositadas, licenças emitidas, receita de licenciamento e formação de spin-offs) não são suficientes para mensurar o acompanhamento e resultados dos programas de inovação (NASCIMENTO, 2020; GIPA, 2019).

Fase 2 – Decisão do método de pesquisa a ser aplicado:

O método Delphi foi escolhido por oferecer uma análise variada e informações necessárias que provêm da experiência e conhecimento dos especialistas agentes que vivenciaram uma determinada situação. Sendo de participação anônima, evita conflitos entre especialistas e incentiva a participação criativa. O método foi conduzido e adequado ao contexto específico deste trabalho e, aliado aos conhecimentos adquiridos pela autora durante o Mestrado Profissional e durante a prática vivenciada no desempenho de suas atividades ao longo da carreira profissional, foi capaz de auxiliar no desenvolvimento de um modelo de análise que relaciona os diferentes elementos associados aos programas de inovação e empreendedorismo tecnológicos.

Fase 3 - Proposição do modelo de avaliação:

Segundo ROMAN (2019), o sucesso de projetos de desenvolvimento de novos produtos e serviços pode ser medido a nível de projeto e a nível de programa. O modelo sugerido pretende analisar de modo quali-quantitativo os programas de inovação e propor indicadores capazes de avaliar estas iniciativas, a partir do estudo *ex-post-facto* do PII – Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais. Para tanto, após identificar os fatores correlacionados aos programas de inovação, pretende-se, por meio de equações que relacionam estes fatores, construir indicadores capazes de analisar e mensurar a relação entre tais fatores e os desdobramentos e resultados obtidos nestas iniciativas. O modelo proposto será detalhado no item 4 após a descrição das fases. Devido as restrições

temporais do desenvolvimento da dissertação, não foi possível mensurar em outros programas, mas a proposição segue ativa para trabalhos futuros.

Fase 4 - Escolha do programa de inovação para testar o modelo proposto:

O Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais (PII) foi escolhido para testar o método proposto pelos seguintes motivos: (i) apresentar características híbridas que o posicionam simultaneamente como governo (pois foi um programa da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia) e como um agente de apoio/fomento, combinando atividades que vão do suporte à inovação até a criação de uma EBT propriamente dita; (ii) possuir uma rede de inovação composta por vários agentes, processos e recursos de várias localidades do Estado de Minas Gerais; (iii) aparentemente ter sido criado um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações/negócios tecnológicos a partir das universidades; (iv) apresentar disposições legais, econômicas, tecnológicas e culturais da ambiência se constituem em importantes referências para a atuação dos diversos agentes de inovação (CHENG, *et.al.*, 2011).

Contudo, por ser uma análise *ex-post-facto*, não foi possível investigar detalhadamente alguns fatores no PII mineiro. Sendo assim, em adição, a partir das respostas obtidas e lacunas identificadas, o método foi ajustado e testado no Escala-se, da UFMG. Na época, este programa estava em fase de pré-lançamento, portanto o método ajustado foi utilizado como base para a formulação do questionário de seleção dos projetos para entrada no programa.

Fase 5 - Obtenção dos dados documentais para aplicação dos questionários:

Como fonte inicial de dados foram realizadas pesquisas em bibliografias referentes ao PII para levantar informações sobre os programas em cada universidade, como por exemplo, nos sites das instituições participantes. Mais dados foram levantados a partir dos livros publicados pelo Sebrae Minas contendo relatos dos trabalhos realizados, como os representados na Figura 6.

Figura 6 – Exemplos de livros do PII publicados pelo Sebrae Minas



Fonte: Própria autora.

Para aprofundar no entendimento das características do programa, também foram pesquisados estudos de casos, trabalhos acadêmicos e artigos em diferentes bases como *Web of Science* e *Scielo*, conforme apresentado no referencial teórico, além da realização de algumas entrevistas pontuais com pessoas que trabalhavam no IEBT e fizeram parte da concepção do programa.

Fase 6 - Seleção da amostra:

A partir dos dados obtidos, foram definidos dois perfis-alvo de acordo com o envolvimento dos mesmos no programa: pesquisadores e gestores estratégicos. O planejamento amostral para a aplicação dos questionários consistiu na definição de amostragem não probabilística, escolhida por julgamento pessoal da autora com base em indicações de agentes envolvidos no programa. Não foram dados tratamentos estatísticos para definição da amostra da pesquisa, sendo assim esta não representa o universo total dos participantes do PII.

Fase 7- Elaboração dos questionários:

A etapa de intervenção foi alicerçada pela aplicação de questionários elaborados de modo que este instrumento fosse capaz de coletar informações e percepções dos agentes envolvidos em um programa de incentivo à inovação sobre os aspectos e fatores que poderiam estar relacionados aos resultados destes programas, bem como sobre as especificidades envolvidas em cada projeto que ora propulsionam, ora se constituem em fatores obstativos para o alcance do objetivo do programa.

A concepção dos questionários foi planejada cuidadosamente para reduzir erros e para cada um dos dois perfis-alvo foi construído um questionário diferente. Os questionários encontram-se em anexo. O formato determinado para a construção das perguntas foi

híbrido (objetivas e discursivas) e a sequência das perguntas foi organizada de acordo com um critério lógico para que todas as questões ficassem claras aos respondentes e para minimizar vieses e erros.

Em relação a quantidade de perguntas, foram avaliados questionários de pesquisas semelhantes e, respeitando a complexidade do estudo, foram priorizadas perguntas que atendiam às questões definidas a partir do problema inicial de pesquisa. Os questionários foram elaborados no Google Forms, uma ferramenta gratuita do google que permite o envio de formulários e fácil organização dos dados obtidos. No início do formulário está o Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o indivíduo tem a opção de concordar ou não em aceitar os termos e participar da pesquisa.

As principais fontes utilizadas para elaboração das alternativas dos questionários foram os livros do PII, sites das universidades participantes, editais e chamadas públicas, estudos do professor Cheng, como O Fenômeno dos Spin-Offs Acadêmicos: Estruturando um Novo Campo de Pesquisa no Brasil (2010), Plano Tecnológico: um processo auxiliar ao desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica (2007) e Dinâmicas de Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas e Negócios nos Projetos do Programa de Incentivo à Inovação (PII-MG) (2011), Filion (1993), Manual de Oslo (2018), Manual de Frascati (2013), e autores referência em gestão da inovação como Tidd e Bessant (2015) e Van Den Ven (2017).

Antes do envio dos questionários, o projeto foi submetido para apreciação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) da UFMG e foi feita uma autorização, o TCLE, conforme citado anteriormente no referencial teórico. O projeto também foi submetido à Plataforma Brasil, pois envolve pesquisa com seres humanos, e enviado aos respondentes somente após as devidas autorizações. Todos os documentos comprobatórios podem ser vistos nos anexos deste trabalho.

Fase 8 – Envio dos questionários:

Inicialmente, foi realizado um pré-teste por meio do envio dos questionários para os professores Marcelo Gomes Speziali e para a professora Adriana Ferreira de Faria, que foram respectivamente, gestor e pesquisador do PII realizado na UFOP e gestora no PII na UFV. Após essa avaliação primária, foram feitas as correções e adaptações necessárias.

Os questionários foram enviados pelo e-mail da pesquisadora (autora) com o seguinte texto no corpo:

“Prezado(a) Gestor(a)/Pesquisador(a),

Sou aluna do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e um dos objetivos da minha dissertação é aprofundar a reflexão sobre o Programa de Incentivo à Inovação – PII que o(a) senhor(a) participou.

Uma das etapas do meu trabalho consiste em um questionário que está sendo enviado somente para os pesquisadores e gestores que atuaram durante a realização das edições do Programa de Incentivo à Inovação - PII. Este trabalho está sendo desenvolvido com a ciência e o aval do meu Orientador Marcelo Gomes Speziali e da minha Co-orientadora Adriana Ferreira de Faria.

Prezada, solicito sua colaboração para participar da pesquisa, respondendo o questionário que se encontra neste link: <https://forms.gle/MZHr67WiWASJnjwBA> (link enviado para os gestores) ou <https://forms.gle/UWPSEXHzEVY3DwpEA> (link enviado para os pesquisadores).

Informo que o tempo médio de respostas de colegas em pré-testes realizados foi de 10 minutos.

Desde já agradeço o preenchimento do questionário e informo que assim que a pesquisa estiver concluída e analisada, as respostas ficarão em minha posse por 5 anos. Haverá total sigilo em relação a identidade dos respondentes e o nome da sua instituição será omitido

A resposta deve ser enviada até o dia 28/02/2021.

Obrigada desde já”.

Após o primeiro envio e mais próximo da data de encerramento da captação de respostas, foi encaminhado mais um lembrete também por e-mail, para solicitar os retornos. A quantidade de questionários enviados e recebidos estão representados na Tabela 4 a seguir, que detalha o controle dos envios. Essa diferença existe porque muitos e-mails

voltaram e este fato aconteceu possivelmente porque o endereço já não é mais válido ou foi desativado pelo usuário da conta.

Tabela 4 – Controle do envio dos questionários

Instituição	% e-mails que voltaram dos pesquisadores	% de respostas dos pesquisadores	% e-mails que voltaram dos gestores	% de respostas dos gestores
A	16	5	0	0
B	5	6	0	40
C	36	0	0	50
D	13	12	0	0
E	38	3	0	25
F	55	0	0	0
G	9	10	0	0
H	11	0	0	0
I	51	11	43	75
J	24	3	20	50
K	7	2	0	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao todo, foram enviados 364 questionários, sendo que 329 foram enviados para pesquisadores e 35 para gestores estratégicos. Porém, a porcentagem desses e-mails que não foram entregues e retornou é considerável, conforme é possível ver na tabela 3 acima. Dessa forma, pode-se inferir que os questionários de fato chegaram para 250 pesquisadores e 31 gestores estratégicos, totalizando 281 questionários aplicados. Conforme apresentado na tabela X do item 3.3 deste estudo, foram obtidas ao todo apenas 22 respostas, sendo 12 de pesquisadores e 10 de gestores estratégicos. Este número significa menos de 8% de retorno total, o que pode indicar falta de um programa *alumni* para acompanhamento e controle dos projetos pós-programa.

Fase 9 – Coleta e análise dos dados:

Foi realizada uma exportação das respostas obtidas pelo Google Forms para melhor compreensão e organização. As respostas consideradas válidas nesta análise são aquelas que os participantes concordaram com o TCLE e seguiram respondendo a pesquisa. Ao todo, 4 pesquisadores optaram por não contribuir com a pesquisa respondendo “não” a

primeira pergunta, que era: “Você concorda em participar da pesquisa”? Além disso, um gestor identificou apenas o departamento ao qual fazia parte durante o PII, mas não identificou a instituição, portanto esta resposta também não foi considerada válida pois não permitiria uma análise correta dos dados. Tais informações já foram contabilizadas quanto citado o número total de 22 respostas válidas, ou seja, este número contempla apenas aqueles que aceitaram os termos e forneceram as informações corretamente. Nota-se que as instituições C, F e H, não tiveram contribuições de pesquisadores e as instituições A, D, F, G e H, não tiveram contribuições de gestores.

No item a seguir é apresentado o modelo elaborado durante o presente estudo para alcance dos objetivos propostos.

4 MODELO DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE INOVAÇÃO

Segundo a consultoria de inovação corporativa brasileira ACE Cortex (2021), não há projeto ou visão que continue a operar caso os resultados não apareçam, por menor que sejam. Com as estratégias e ações de inovação, não é diferente. Por conta disso, é importante que os projetos de inovação sejam monitorados constantemente, utilizando-se das métricas corretas para a avaliação do impacto das iniciativas.

Sabe-se que os indicadores são uma representação de forma simples ou intuitiva de uma métrica ou medida para facilitar sua interpretação quando comparada a uma referência ou alvo (ABPMP, 2014, p. 199). Trabalhos de inovação, como no RIBEIRO (2018), FREY, TONHOLO E QUINTELLA (2019), CHENG *et. al.* (2007; 2010; 2014), ETKOWITZ (1998; 2003) e PORTER *et. al.* (2011) abordam a temática de maturidade tecnológica e viabilidade comercial e técnica dos projetos e tecnologias desenvolvidos em programas de inovação.

Neste sentido, o presente estudo sugere a criação de um modelo quali-quantitativo capaz de relacionar os fatores associados aos programas de inovação e seus resultados, a partir da elaboração de equações que confrontam essas informações e auxiliam na mensuração desde a seleção dos projetos. Entretanto, é imprescindível destacar que o modelo proposto extrapola os indicadores puramente numéricos e propõe uma análise crítica dos dados que foram relacionados nas equações e utilizados para a construção dos indicadores.

Diante o cenário dos resultados promovidos por programas de inovação, um primeiro indicador foi proposto na tentativa de identificar a relação entre a maturidade tecnológica e o processo de inteligência competitiva, com ênfase na dimensão tecnológica, na tentativa de possibilitar que as ICTs consigam ter um diagnóstico do próprio potencial.

Indicador 1: Amadurecimento tecnológico

A variação do TRL dos projetos, em cada instituição participante de um programa de inovação, pode ser mensurada pela Equação 1.

Equação 1 - Variação média do TRL, por instituição, durante um programa de inovação

$$\overline{\Delta TRL}_{A_x} = \frac{\sum_1^p (TRL_{fA_x} - TRL_{iA_x})}{p} \quad \text{EQUAÇÃO 1}$$

As variáveis da Equação 1 são:

\overline{TRL} = Média da variação no nível de maturidade tecnológica;

A_x = Instituição x;

p = Número de projetos da instituição x;

TRL_{fA_x} e TRL_{iA_x} são respectivamente os níveis de TRL final e inicial de cada instituição x no programa.

O resultado desta Equação 1 está estreitamente ligado a fatores que influenciam o curso da tecnologia, como por exemplo, o foco, duração e o objetivo do programa, o tipo e o grau de inovação das tecnologias que estão sendo trabalhadas, o modelo de negócio de cada projeto (ciências duras, *software science* ou ciências agrárias, por exemplo), o nível de maturidade da inovação, o nível da tecnologia, a maturidade inicial dos projetos, o setor econômico envolvido, o território que o programa está inserido, os agentes envolvidos no campo organizacional e as configurações de recursos financeiros e humanos da instituição.

Por exemplo, cada setor econômico apresenta especificidades na definição dos níveis tecnológicos pois aqueles fortemente regulados apresentam etapas tecnológicas mais definidas e o avanço para a próxima etapa só acontece com evidências cumpridas no nível anterior. Assim, o tempo e o esforço para mover-se de um nível de TRL para outro são

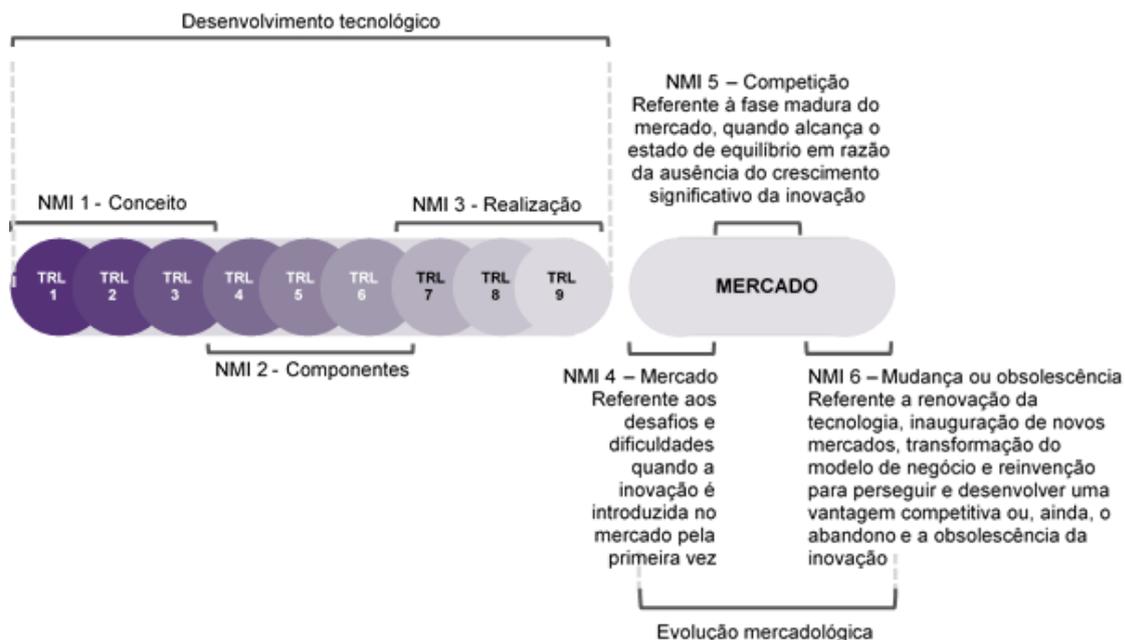
dependentes da evolução da tecnologia, podendo ser mais longos e difíceis quando se comparam projetos diferentes, oscilando de acordo com o produto ou sistema a ser considerado. Além disso, é importante considerar que a escala TRL é uma ferramenta apropriada para a avaliação do status da maturidade tecnológica em um determinado momento, ao longo de um único eixo, e não indica o esforço ou custo a ser aplicado para alcançar o próximo nível (VELHO *et.al.*, 2017).

Outro ponto importante para considerar na variação do TRL e compreender o resultado obtido na equação 1 é a complexidade envolvida na transição entre níveis pois cada um tem suas particularidades e, portanto, exigem esforços e possuem necessidades diferentes para serem alcançados. Por exemplo, para vencer o ‘Vale da Morte’, fase de demonstração e escalonamento pré-competitivo considerada entre os TRL 4 a 7, o projeto de desenvolvimento tecnológico ainda apresenta riscos tecnológicos altos e necessita receber investimentos mais vultosos para transformar um conceito laboratorial (TRL 3) em um protótipo operacional (TRL 7). Isto indica que, a complexidade para uma tecnologia avançar dentro desses níveis de TRL, é diferente de projetos que se encontram fora dessa faixa (ALMEIDA, 2010).

Outro ponto importante que é preciso considerar é o fato de que algumas vezes a “fronteira” entre os níveis não está bem definida e pode variar, principalmente em setores onde as etapas de certificação de produto e seu desenvolvimento não estão ainda bem definidos. Também é preciso considerar a possibilidade de recuo nos níveis, pois, mesmo os mais altos requerem pesquisa adicional (FREY, TONHOLO E QUINTELLA, 2019; VELHO *et.al.*, 2017).

A análise do TRL é apenas uma métrica para a tecnologia e por si só não garante que a mesma chegará ao mercado para atender a uma demanda de cliente. Portanto, é pertinente que haja uma combinação de outras métricas, como por exemplo, com o Nível de Maturidade da Inovação (NMI), de Tao *et al.*, (2010) citado por Velho *et. al.* (2017) e que considera ciclo de vida da inovação em duas fases: o desenvolvimento tecnológico (NMI 1-3) e a evolução mercadológica (NMI 4-6). Os NMI podem ser relacionados ao TRL, conforme representado na figura 7 a seguir.

Figura 7 – Modelo comparativo entre TRL e Nível de Maturidade da Inovação (NMI)



Fonte: Adaptado de Velho *et. al.* (2017).

Por fim, é preciso associar os níveis de TRL ao nível que a tecnologia se encontra. De acordo com Porter *et. al.* (2011), é preciso compreender tanto a tecnologia quanto o processo de concepção, emergência e difusão que caracteriza seu crescimento. As tecnologias geralmente seguem um padrão de crescimento em forma de S. Quando a tecnologia está emergindo, o crescimento é lento à medida que os protótipos são desenvolvidos e a configuração do produto vai sendo determinada com base na funcionalidade da tecnologia, portanto a entrada no mercado é mais lenta. Depois o crescimento acelera e, uma vez que a tecnologia se torna madura e o produto é estabelecido, há um período de rápido crescimento, seguido por um ponto de inflexão e crescimento mais lento quando o produto entra em um período de maturidade, estabilizando-se num patamar de saturação por já ter atingido toda a parcela de clientes que é possível comercialmente. Eventualmente, a tecnologia se torna obsoleta e seu uso diminui (FREY, TONHOLO E QUINTELLA, 2019).

Tendo em mente todos esses fatores em torno do TRL e considerando três níveis de tecnologias (insipientes, intermediárias e maduras), propõe-se analisar os resultados da equação 1 a partir de três cenários (otimista, realista e pessimista), onde os valores médios foram propostos com base no modelo comparativo demonstrado na figura 7 e considerando os fatores de crescimento associados pela curva S:

- No cenário otimista as tecnologias incipientes têm $\overline{\Delta TRL} = 3$ e as tecnologias intermediárias e avançadas têm $\overline{\Delta TRL} = 2$;
- No cenário realista as tecnologias incipientes têm $\overline{\Delta TRL} = 2$ e as tecnologias intermediárias e avançadas têm $\overline{\Delta TRL} = 1$;
- No cenário pessimista as tecnologias incipientes têm $\overline{\Delta TRL} = 1$ e as tecnologias intermediárias e avançadas têm $\overline{\Delta TRL} = 0$;

O presente estudo compreende que um resultado satisfatório da Equação 1 deve ser a partir de 2 para tecnologias incipientes e a partir de 1 para tecnologias intermediárias e avançadas. Estes resultados foram calculados a partir da média dos TRL mencionados nos cenários acima e se baseiam em programa de inovação com duração moderada à longa (cerca de um a dois anos). Com relação às tecnologias incipientes, por se tratar da fase de pesquisa, sabe-se que nestes níveis as principais dificuldades estão relacionadas à tecnologia, infraestrutura, equipes e conhecimentos sobre o projeto, bem como dificuldades de operação. Por isso o resultado da Equação 1 deve ser a partir de 2. Já a evolução de uma tecnologia intermediária envolve outras complexidades como por exemplo, maiores riscos, alto envolvimento das partes e relacionamentos inter organizacionais para testes e validações, ao mesmo tempo que tecnologias mais maduras devem superar altos riscos e diversos desafios mercadológicos como concorrência e barreiras de entrada, além de desafios de gestão, tomada de decisão, lançamento do produto e operação. Por isso o resultado da Equação 1 deve ser a partir de 1 para esses tipos de tecnologia.

Partindo da Equação 1, a variação do TRL médio de um único programa de inovação, considerando todas as instituições envolvidas, é dada pela Equação 2 a seguir.

Equação 2 - Variação média do TRL de um programa de inovação

$$\overline{\Delta TRL}_P = \frac{\sum_1^j (\overline{\Delta TRL}_{Ax})_j}{j} \quad \text{EQUAÇÃO 2}$$

As variáveis da Equação 2 (a) são:

$\overline{\Delta TRL}_P$ = Variação média do nível de maturidade tecnológica total do programa;

$\overline{\Delta TRL_{A_x}}$ = Variação média do nível de maturidade tecnológica de cada instituição A_x ;

A_x = Instituição x ;

j = Número de instituições/entidades no programa.

O resultado desta Equação 2 também está intimamente ligado aos fatores mencionados na construção da primeira equação. Dessa forma, os índices que podem ser considerados satisfatórios são semelhantes aos propostos pela Equação 1, porém agora no âmbito do programa como um todo, e não mais no âmbito de cada instituição, também considerando o nível das tecnologias participantes. Ou seja, um resultado satisfatório da Equação 2 também deve ser a partir de 2 para tecnologias incipientes e a partir de 1 para tecnologias intermediárias e avançadas.

Vale destacar que, se o programa tem como objetivo transferir tecnologias, seja por licenciamento ou abertura de novas empresas, é importante que os projetos já entrem com um TRL mais avançado pois, como apresentado, a complexidade para a tecnologia evoluir de um nível mais baixo e chegar em um nível mais alto, é muito elevada e talvez a duração do programa não seja suficiente para possibilitar essa alavancagem. Além disso, é mais difícil licenciar tecnologias ou abrir uma empresa estando ainda na fase da pesquisa. Também vale ressaltar que o resultado final do programa dependerá diretamente dos resultados das instituições participantes, portanto, ter um nivelamento de perfil destas instituições pode ser vantajoso para que o programa tenha um resultado mais homogêneo no avanço do TRL.

Na tentativa de compreender a interação das instituições participantes dos programas de inovação com os ambientes de inovação locais e o impacto desta interação no ΔTRL do programa, considerando o nível de maturidade inicial dos projetos que ingressarem no programa e do perfil das universidades, este trabalho propõe uma relação entre a quantidade de ambientes de inovação envolvidos no programa com o avanço do TRL do programa. Sabe-se que esses mecanismos fornecem estruturas de suporte à inovação e em conjunto promovem um ambiente favorável ao compartilhamento de recursos e conhecimentos, aumentando as possibilidades de êxito dos negócios (REIS, *et. al.*, 2011).

Nesta perspectiva, este estudo entende que, quanto mais ambientes de inovação envolvidos diretamente no programa, ou seja, que se relacionam com as instituições participantes do programa, maior o ΔTRL . Entende-se também que 2 ambientes é o

mínimo necessário para que o TRL tenha avanços significativos, considerando sempre a presença do NIT vinculado à instituição e mais um habitat de inovação pois, além do núcleo ser um meio de facilitar o acesso ao apoio de outros ambientes, muitas vezes ele ainda não é tão maduro e, portanto, pode sozinho não contribuir tanto para o avanço das tecnologias. Tal proposição é empírica e não há dados para atestar a veracidade dos números propostos.

A interação das universidades e ICTs com os mecanismos de inovação presentes no território pode impactar diretamente os resultados de um programa de inovação pois afetará o desenvolvimento das tecnologias e também as condições de saída destas para o mercado. Percebe-se que a evolução das tecnologias fica mais acelerada quando se tem a presença de uma maior quantidade de ambientes de inovação envolvidos pois pressupõe-se que quanto mais habitats parceiros dos programas, maior o fluxo de conhecimento, mais descomplicada a criação de EBTs, mais espaços e serviços de apoio de elevada qualidade, aumentando assim a capacitação empresarial fundamentada na transferência de tecnologia, agregando conhecimento e proporcionando avanços significativos nos níveis das tecnologias ao longo do programa.

Como visto, inovações tecnológicas são inovações que se referem a tecnologia incorporada no mercado (DAMANPOUR, 2014; CRAWFORD, 1999; TIDD E BESSANT, 2015; OCDE, 2013; OCDE, 2018; PINTEC, 2017). Neste sentido, um segundo indicador foi proposto para medir a relação dos projetos que conseguem ser inseridos no mercado pós-programa, de modo que seja possível analisar rapidamente o resultado daquele programa quanto ao desempenho e força propulsora para inovar.

Indicador 2: Viabilidade comercial

Para Nascimento (2020), nem sempre uma ideia boa do ponto de vista técnico é praticável do ponto de vista comercial, sendo assim, a avaliação tecnológica pode ser utilizada para verificação da suficiência e estabilidade do invento, identificando suas possíveis aplicações, viabilidade técnica e exploração industrial.

Esta pesquisa considera que a viabilidade comercial dos projetos envolvidos no programa de inovação, impacta diretamente o resultado do programa como um todo. Esta viabilidade é desdobrada em “sucesso comercial”, aqui considerado como a conversão das pesquisas aplicadas passíveis de serem comercializadas em inovações tecnológica, ou

seja, se refere a transposição da pesquisa acadêmica para o setor produtivo efetivo. É a inovação gerada que se traduz na inserção de tecnologias puramente acadêmicas em algo (processo, produto e/ou serviço) com viabilidade comercial que realmente foi absorvido pelo mercado e, portanto, com potencial para licenciamento ou que poderão estimular a criação de novas empresas de base tecnológica.

A inexistência de obstáculos na entrada do processo de TT impacta diretamente a taxa de sucesso do licenciamento (Licensing Success Rate - LSR), calculado pela divisão do número de tecnologias licenciadas ou garantidas pelo total de divulgações de invenções recebidas por um Escritório de Transferência de Tecnologia em um determinado ano (NASCIMENTO, 2020). Com base no LSR, propõe-se a Equação 3, que mensura a relação percentual da quantidade de projetos que as tecnologias, processos, serviços e/ou produtos foram inseridos no mercado ao término do programa, por instituição.

Equação 3 - Percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição

$$QA_x(\%) = \frac{P_f A_x}{P_t A_x} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 3}$$

As variáveis da Equação 3 são:

QA_x = Porcentagem de tecnologia/produto/processo/serviço inserido no mercado por instituição A_x ;

A_x = Instituição x ;

$P_t A_x$ = Número total de projetos no programa na instituição x ;

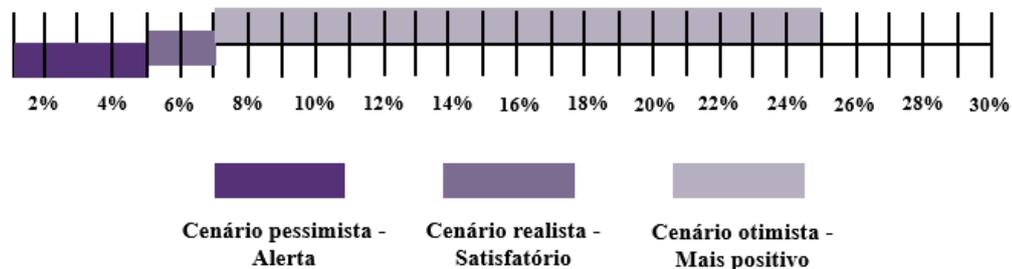
$P_f A_x$ = Número de projetos que as tecnologias e/ou produtos e/ou processos e/ou serviços foram inseridos no mercado ao término do programa na instituição x .

Analisar os resultados por cenário pode facilitar a compreensão da realidade em que o programa se encontra, ou seja, a leitura por cenários pode auxiliar a identificação rápida do posicionamento do programa de modo que fique mais fácil visualizar onde ele está e os pontos de melhoria que precisa ter, de acordo com os cenários que se encontra em relação a cada indicador. Considerando os três cenários mencionados anteriormente na análise da equação 1 do indicador 1, supõe-se que:

- No cenário otimista, o $QA_x(\%)$ deve ser superior a 6%;
- No cenário realista, o $QA_x(\%)$ deve estar entre 5% e 6%;
- No cenário pessimista, o $QA_x(\%)$ deve ser inferior a 5%.

A Figura 8 a seguir representa os resultados do QA_x esperados para cada cenário.

Figura 8 – Escala do sucesso comercial nas instituições, por cenário



Fonte: Própria autora.

Tais números foram determinados a partir dos resultados encontrados no trabalho de Nascimento (2020), que informa um $LSR = 6\%$ como bom resultado no Brasil pois compara ao estudo que avaliou a taxa de licenciamento da AUSPIN (NIT da USP), no período compreendido entre 2007 e 2016, e obteve um índice igual a 5% de taxa de licenciamento. A escala da Figura 8 vai até 30% somente para ilustrar pois Nascimento (2020) cita que Stevens e Kato (2013) preconizam que os programas de transferência de tecnologia são considerados bem-sucedidos quando licenciam ao menos 25% das comunicações de invenção.

O mais adequado é que os índices obtidos estejam o mais perto de 6% possível. Números mais baixos requerem atenção pois podem indicar alguma deficiência nas atividades tecnológicas. A taxa LSR foi utilizada para comparação porque não foram encontradas na literatura e em materiais de grandes instituições, outras taxas que pudessem estar relacionadas e servir de base para a construção destes cenários.

A partir da Equação 3, que retrata o desempenho de cada instituição, é possível também obter o resultado geral do programa, comparando o desempenho de uma universidade/instituição com outra, apresentado as particularidades e diferenças de cada uma, que podem estar ligadas há diversos fatores como por exemplo aos ambientes de inovação relacionados, as parcerias estratégicas das instituições, a gestão interna do projeto, ao perfil empreendedor da universidade e do pesquisador, a área dos projetos, dentre outros. Para obter a média das tecnologias/produtos/processos/serviços que foram inseridos no mercado para o programa como um todo, tem-se a Equação 4 na sequência.

Equação 4 - Média do sucesso comercial ao término de um programa

$$\overline{QP} = \frac{\sum_1^x QA_x}{j} \quad \text{EQUAÇÃO 4}$$

As variáveis da Equação 4 são:

\overline{QP} = Média total do sucesso comercial ao término do programa;

QA_x = Porcentagem de tecnologia/produto/processo/serviço inserido no mercado por instituição A_x ;

A_x = Instituição x ;

j = Número de instituições/entidades no programa.

Os índices que podem ser considerados satisfatórios são semelhantes aos propostos pela Equação 3, porém agora no âmbito do programa e não mais no âmbito de cada instituição, mas ainda considerando o nível das tecnologias participantes em cada uma delas. Sendo assim, o mais adequado é que os índices obtidos estejam o mais perto de 6% possível.

Prenuncia-se que há problemas para se alcançar o objetivo final de incorporar as tecnologias ao mercado quanto mais baixo for o número obtido. Tais índices baixos podem estar relacionados há vários motivos, como por exemplo, as dificuldades em torno dos esforços de inovação e de comercialização das soluções, a maturidade inicial das tecnologias que ingressam no programa, ou até mesmo a insuficiência de recursos humanos e financeiros em torno do processo de desenvolvimento das tecnologias, bem como marketing e divulgação dos projetos, parcerias estratégicas e demanda de mercado.

Vale ressaltar que o número de inovações inseridas no mercado pode ser bem diferente de uma instituição para a outra, mas, neste caso, a relevância do resultado obtido está associada ao programa como um todo, que deve possuir uma certa homogeneidade no nível das instituições participantes quanto ao potencial de inovação e ao perfil empreendedor. Dessa forma, considera-se que a mesma escala do sucesso comercial para cada instituição pode ser utilizada para mensurar o programa como um todo.

Ainda, na tentativa de compreender a relação do sucesso comercial de um programa de inovação, com os ambientes de inovação envolvidos com as instituições participantes, espera-se que quanto maior for o número destes ambientes presentes, maior a força de propulsão da inovação possibilitando mais oportunidades de sucesso comercial, conforme analisado no âmbito do indicador 1.

No desenvolvimento de produtos e serviços, é indispensável considerar a realidade e não o que se imagina a respeito da necessidade do cliente. Os clientes são os principais motivadores no desenvolvimento de novos serviços e produtos, portanto, identificar as suas dores é a primeira e mais importante questão no processo de inovação, estratégia conhecida como *Market Pull* (GEUM, JEON E LEE, 2015). Por isso, outro fator importante para ser analisado no contexto desses programas de inovação é se houve ou não prospecção de demanda no mercado antes do desenvolvimento dos projetos.

Nesta sequência, a Equação 5 apresenta a relação dos projetos que realizaram a prospecção de demanda no mercado antes (*Market Pull*) e conseguiram levar suas tecnologias para o mercado ao término do programa, por instituição:

Equação 5 - Percentual dos projetos, por instituição que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial

$$MPA_x = \frac{P_{pf}A_x}{T_oP_pA_x} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 5}$$

As variáveis da Equação 5 são:

MPA_x = Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa;

$P_{pf}A_x$ = Número de projetos da instituição x que prospectaram demanda e foram para o mercado ao término do programa;

$T_oP_pA_x$ = Número total de projetos da instituição x que prospectaram demanda;

A_x = Instituição x.

Reconhece-se que, quanto mais próximo de 100% for o resultado da Equação 5, maior a absorção das tecnologias, indicando maior efetividade quando identificadas as necessidades do mercado antes do desenvolvimento da solução. Números muito baixos ou próximos de 0 podem indicar deficiências em pontos diferentes, mas fundamentais para que as tecnologias das universidades cheguem ao mercado seja como produto, serviço ou nova empresas. Alguns exemplos podem ser gestão e/ou infraestrutura insuficientes, ausência de parcerias efetivas, ou até mesmo maturidade baixa do território para inovação.

Considerando os três cenários mencionados anteriormente, entende-se que:

- No cenário otimista, o $MPA_x(\%)$ deve ser superior a 60%;
- No cenário realista, o $MPA_x(\%)$ deve estar entre 50% e 60%;
- No cenário pessimista, o $MPA_x(\%)$ deve ser inferior a 50%.

Tais números foram estabelecidos com base na compreensão de que, se houver a identificação prévia das necessidades do mercado, as chances da tecnologia, produto, serviço ou nova EBT serem incorporados no mercado, é muito maior. Para saber o resultado para o programa como um todo, basta utilizar a Equação 6 abaixo.

Equação 6 - Percentual, por programa, dos projetos que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial

$$SCPD = \frac{\sum_1^j (MPA_x)_j}{\sum_1^j (p)_j} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 6}$$

As variáveis da Equação 6 são:

$SCPD$ = Percentual total de projetos do programa que tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa e que prospectaram demanda;

MPA_x = Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa;

p = Número total de projetos da instituição x que prospectaram demanda;

j = Número de instituições/entidades no programa.

Os mesmos resultados propostos para os cenários na Equação 5, valem para a Equação 6. Ou seja, resultados entre 50 e 60% são indicados como satisfatórios no ambiente de um programa de inovação.

Por outro lado, é necessário conhecer a relação dos projetos que não prospectaram demanda e mesmo assim tiveram sucesso comercial. Este tipo está relacionado ao conceito *Technology Push* e está representado na Equação 7 abaixo, que mostra a relação dos projetos, por instituição, que conseguiram levar suas tecnologias para o mercado ao término do programa mesmo não realizando prospecção de demanda no mercado antes.

Equação 7 - Percentual dos projetos, por instituição, que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial

$$TPA_x = \frac{P_{npf}A_x}{T_oP_{np}A_x} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 7}$$

As variáveis da Equação 7 são:

TPA_x = Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que não prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa;

$P_{npf}A_x$ = Número de projetos da instituição x que não prospectaram demanda e foram para o mercado ao término do programa;

$T_oP_{np}A_x$ = Número total de projetos da instituição x que não prospectaram demanda;

A_x = Instituição x.

Interessante notar que, ao contrário das Equações 5 e 6, espera-se um número baixo como resultado da Equação 7, pois sabe-se que as chances de uma tecnologia ter sucesso comercial aumentam quando a demanda para tal já existe no mercado e foi previamente identificada para o desenvolvimento de uma solução “*plug and play*”. Sendo assim, este estudo considera resultados na faixa de 10% satisfatórios devido à dificuldade percebida em transpor inovações para o mercado quando se desconhece a carência do mesmo.

Novamente considerando os três cenários, espera-se que:

- No cenário otimista, o $TPA_x(\%)$ deve ser superior a 10%;
- No cenário realista, o $TPA_x(\%)$ deve estar entre 5% e 10%;
- No cenário pessimista, o $TPA_x(\%)$ deve ser abaixo de 5%.

Tais números foram estabelecidos com base na compreensão de que, se não houver a identificação prévia das necessidades do mercado, as chances da tecnologia, produto, serviço ou nova EBT serem incorporados no mercado, é muito menor. Para saber o resultado para o programa como um todo, basta utilizar a Equação 8 abaixo.

Equação 8 - Percentual, por programa, dos projetos que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial

$$SCNPD = \frac{\sum_1^j (TPA_x)_j}{\sum_1^j (r)_j} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 8}$$

As variáveis da Equação 8 são:

$SCNPD$ = Percentual total de projetos do programa que tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa e que prospectaram demanda;

TPA_x = Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que não prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa;

r = Número total de projetos da instituição x que não prospectaram demanda;

j = Número de instituições/entidades no programa.

Os mesmos resultados propostos para os cenários na Equação 7, valem para a Equação 8. Ou seja, este estudo considera resultados na faixa de 10% satisfatórios devido à dificuldade percebida em transpor inovações para o mercado quando não há prospecção de demanda prévia.

Neste encadernamento, sabe-se que no modelo da Tríplice Hélice de Etkowitz e Leydesdorff, as universidades empreendedoras possuem um papel estratégico via transferência de tecnologia, criação de empresas e condução de esforços da renovação regional (BAGNO, SOUZA E CHENG, 2020). O processo de TT é um tipo de comunicação difícil e exige pessoal treinado e qualificado, recursos adequados e estruturas organizacionais e outros incentivos (ROGERS, TAKEGAMI E YIN, 2001). Para Velho *et. al.* (2017), nem sempre a constituição de uma EBT é a melhor opção de negócio, sendo bastante comum a prática de licenciamento da tecnologia para empresas estabelecidas no mercado.

Contudo, a criação de novas empresas de base tecnológica também pode contribuir para indicar o sucesso comercial de um programa de inovação pois cada programa tem um objetivo e uma finalidade, podendo ser a criação de EBTs uma delas, o licenciamento de tecnologias outra, o desenvolvimento do perfil empreendedor outra, e assim por diante.

A criação de uma EBT coloca o pesquisador numa posição de empreendedor e estes, junto as equipes de suporte das universidades e de outros órgãos de apoio, precisam gerenciar

recursos aliando-os aos seus conhecimentos e experiências, sendo tudo isto em um cenário de constantes incertezas e complexidades bem distinto daquele relacionado apenas ao desenvolvimento da tecnologia. Por isso, muitas vezes pode ser mais significativo um programa de inovação desenvolver esse perfil empreendedor nos pesquisadores do que de fato colocar uma tecnologia no mercado.

Em concordância com Bueno e Torkomian (2018), dentre as competências da universidade estão a capacidade para estimular o empreendedorismo, o estabelecimento de pesquisas colaborativas com as empresas, a intermediação das transações de demandas e ofertas tecnológicas e a negociação das intenções e interesses das partes. Deste modo, uma preocupação significativa pode ser se a instituição possui empreendedores acadêmicos com habilidades para criar empreendimentos viáveis (MUSTAR *et. al.*, 2006). Diante esta perspectiva, foi proposta a criação de um terceiro indicador que contempla o perfil do empreendedor participante de um programa de inovação.

Indicador 3: Perfil empreendedor

Para se ter a compreensão em torno do perfil empreendedor em um programa de inovação, este estudo entende que é necessário compreender o perfil empreendedor das instituições que participam do programa e também o perfil empreendedor dos participantes. Para tanto, conhecer as oportunidades empreendedoras promovidas pelas instituições e reconhecer a participação dos pesquisadores nas mesmas ou em demais iniciativas do mercado como editais e mentorias, pode contribuir na identificação do potencial perfil empreendedor.

Conforme aprendido ao longo dessa pesquisa, a criação de EBTs é um desdobramento importante que pode refletir o perfil empreendedor do pesquisador e do programa de inovação. Dessa forma, na tentativa de relacionar o número de empresas criadas em um programa de inovação, foi criada a equação 9, que aponta essa relação por instituição.

Equação 9 - Percentual de empresas criadas em um programa de inovação, por instituição

$$E = \frac{\sum_1^x E_c A_x}{p} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 9}$$

As variáveis da Equação 9 são:

E = Quantidade de empresas criadas na instituição x em relação à quantidade total de projetos no programa;

$E_c A_x$ = Empresas criadas por instituição;

p = Número de projetos da instituição x ;

x = Número de instituições;

A_x = Instituição x .

A equação 9 pode ser entendida como um notável índice que pode indicar a atividade empreendedora da universidade e constar um empreendimento acadêmico como uma atividade mercadológica. Este estudo espera que resultados acima de 33% indiquem que a instituição gerou boas oportunidades de desenvolvimento e crescimento diretamente por meio da capitalização do conhecimento e da formação de capital, centradas em iniciativas empreendedoras acadêmicas. Este número foi determinado tendo em mente que $\frac{1}{3}$ dos projetos se tornariam empresas de base tecnológica pois existem diversas possibilidades de desdobramentos em um programa de inovação, a depender do objetivo, conforme já mencionado anteriormente.

Obter percentuais abaixo de 33% não significa, necessariamente, que o resultado é ruim e que a instituição não tem perfil empreendedor. Pode ser que ela esteja precisando aprimorar sua estratégia de desenvolvimento de entidades comerciais, ou incentivar mais o desenvolvimento do perfil pesquisador-empendedor, ou também pode ter relação com a área de conhecimento dos projetos do programa, uma vez que cada área científica tem complexidades particulares e não necessariamente obterão um mesmo resultado em um mesmo programa. A mesma análise pode ser feita para a Equação 10 a seguir, que aponta a média de EBTs criadas para o programa como um todo.

Equação 10 - Média da quantidade de empresas criadas em um programa de inovação

$$\overline{ME} = \frac{\sum_1^x E_c A_x}{\sum_1^x (J)_x} \quad \text{EQUAÇÃO 10}$$

As variáveis da Equação 10 são:

ME = Média de empresas criadas no programa;

$E_c A_x$ = Quantidade de empresas criadas na instituição x em relação à quantidade total de projetos no programa;

$\Sigma_1^x(j)_x$ = Somatório da quantidade de projetos no programa;

x = Número de instituições.

O mesmo raciocínio da Equação 10 é aplicado para analisar o resultado da equação 9. Sendo assim, um resultado considerado relevante estará acima de 33%. Entende-se que as universidades desempenham um importante papel como motores do desenvolvimento regional e as empresas acadêmicas são um elemento significativo da estratégia e atividade do ensino superior.

Para que tenham empresas iniciais fortes com foco em tecnologia, é essencial que haja uma relação mútua entre as partes interessadas. E é aqui que os programas orientados ao desenvolvimento de inovações e competências empreendedoras se tornam notáveis, uma vez que oferecem um conjunto de oportunidades para auxiliar os empreendedores a construir empreendimentos, a desenvolver e lançar os produtos/serviços, a se conectarem com parceiros, apoiadores e outros contatos, além da possibilidade de entrada em mercados e clientes.

Vale lembrar que os NITs desempenham um papel proativo no processo de inovação, ampliando as oportunidades de transformar as pesquisas realizadas nas bancadas em produtos e serviços que beneficiem toda a sociedade (BUENO E TORKOMIAN, 2018). Sendo assim, a maturidade do NIT vinculado as instituições participantes do programa, certamente influenciará o processo de transferência de tecnologia para o setor produtivo e conseqüentemente o resultado do programa quanto à criação de EBT (BERNARDES, 2021).

As *spin-offs* de base acadêmica, por exemplo, podem ser um meio efetivo para o envolvimento do pesquisador na comercialização de tecnologias. Conforme Araújo *et.al.* (2005), os pesquisadores envolvidos em empresas nascentes possuem estímulos mais elevados quando comparados a aqueles que apenas licenciaram a tecnologia, já que estes podem ter maior contribuição com o desenvolvimento do negócio (SOUZA, 2019).

Segundo o Manual de Frascati (213), vale salientar que P&D é apenas uma das atividades tecnológicas e pode ser realizada em diferentes estágios do processo de inovação, sendo usada não apenas como uma fonte de ideias inventivas, mas também para resolver os problemas que possam surgir em qualquer etapa do processo.

Em um mesmo programa de inovação, as tecnologias desenvolvidas podem pertencer a diversas áreas de conhecimento e por essa razão podem apresentar desempenhos diferentes uma vez que a complexidade envolvida em projetos de áreas distintas também é distinta. Pensando nisto, foi proposto um quarto indicador que relaciona à área dos projetos aos desdobramentos do programa e permite observar se a transposição da pesquisa da academia para o setor produtivo foi mais efetiva em algumas áreas específicas a partir da identificação dos departamentos aos quais os projetos fazem parte.

Indicador 4: Área dos projetos

Tendo em mente as diferenças entre as áreas de conhecimento, a Equação 11 propõe obter um resultado, por instituição, em relação a cada uma das áreas dos projetos envolvidos em um programa, permitindo uma análise sobre o comportamento dos projetos de cada área.

Equação 11 - Variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias no mercado, em cada instituição

$$ARA_x = \frac{\sum_1^x [(SCA_{x(y)})]_x}{p(y)} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 11}$$

As variáveis da Equação 11 são:

ARA_x = Quantidade percentual, por área, de projetos com tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado, por instituição x;

SCA_x = Total de projetos da instituição x que tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa;

x = Número de instituições

Ax = Instituição x

p = Número total de projetos da instituição x;

y = área.

Espera-se que o resultado da Equação 11 varie de uma área para a outra, portanto é fundamental que a equação seja aplicada por área. Pode-se inferir que, como projetos de ciências duras possuem um amplo ciclo de amadurecimento e precisam de longo prazo para o desenvolvimento das tecnologias (SOUZA, 2019), o resultado para esses projetos seja inferior as demais tecnologias. Dessa forma, a escala para esse tipo de tecnologia é

particular para cada área científica, sendo variável o que pode ser considerado como resultado satisfatório. Assim, este estudo não propõe nenhum número como resultado adequado, e espera-se que a análise seja feita qualitativamente por área, para uma melhor compreensão dos desdobramentos do programa de acordo com a área dos projetos participantes.

Para obter a média por área de cada programa, foi criada a Equação 12 a seguir.

Equação 12 - Média percentual total do programa, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias no mercado

$$\bar{W} = \frac{\sum_1^y (ARA_x)_y}{\sum_1^y (p_x)_y} \times 100 \quad \text{EQUAÇÃO 12}$$

As variáveis da Equação 12 são:

\bar{W} = Quantidade percentual média total, por área, de projetos com tecnologias e/ou produtos no mercado em um programa;

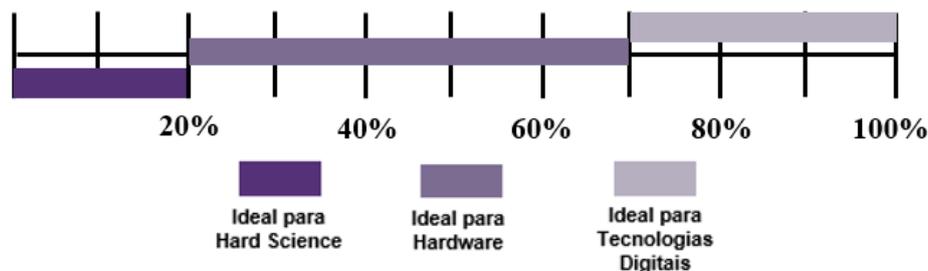
ARA_x = Quantidade, por área, de projetos com tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado por instituição x;

p = Número total de projetos da instituição x;

y = área.

Os resultados desta equação podem ser avaliados de maneira semelhante aos da equação 11. Como desdobramento das equações 11 e 12, a Figura 9 abaixo mostra alguns índices de inserção no mercado, esperados por área.

Figura 9 – Escala de inserção de tecnologias no mercado, por área, em um programa



Fonte: Própria autora.

A escala representada na Figura 9 acima considera as complexidades envolvidas em cada área. Por exemplo, projetos de *hard science* (ciências duras) são projetos intensos de base científica que podem ser baseados em física, química, matemática, biologia, materiais entre outros. De acordo com Souza (2019), de modo geral as tecnologias de ciências duras levam muitos anos para conseguir ir para o mercado (em média 2 anos para começar a aumentar a escala e validar o desenvolvimento tecnológico). A complexidade para desenvolver projetos de tecnologias digitais (que usam tecnologia da informação e/ou projetos com foco em software puro como serviços de internet e mídias digitais) e projetos de *hardware* que envolvem equipamentos ou bens físicos, é diferente e pode ser considerada mais baixa em relação aos projetos de ciências duras.

Em resumo, a Tabela 5 a seguir delinea todos os indicadores propostos no método elaborado, todas as equações e suas respectivas descrições.

Tabela 5 – Síntese dos indicadores, equações e suas respectivas descrições

(continua)

Indicador	Equação	Descrição
Indicador 1: Amadurecimento tecnológico	Equação 1: Variação média do TRL, por instituição, durante um programa de inovação	Mensuração da variação do TRL em cada instituição, utilizando o TRL final dos projetos e subtraindo o TRL inicial, a fim de verificar o avanço da maturidade tecnológica.
	Equação 2: Variação média do TRL de um programa de incentivo à inovação	Mensuração da variação do TRL, no âmbito do programa como um todo, utilizando o TRL final dos projetos e subtraindo o TRL inicial, a fim de verificar o avanço da maturidade tecnológica.
Indicador 2: Viabilidade comercial	Equação 3: Percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição	Quantidade percentual de projetos que tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 4: Média do sucesso comercial ao término de um programa	Quantidade percentual de projetos, no âmbito do programa como um todo, que tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 5: Percentual dos projetos por instituição que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	Identificar dentre os projetos que prospectaram demanda antes do programa, quais tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 6: Percentual por programa, dos projetos que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	Identificar, no âmbito do programa como um todo, dentre os projetos que prospectaram demanda antes do programa, quais tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.

Tabela 6 – Síntese dos indicadores, equações e suas respectivas descrições

(conclusão)

Indicador	Equação	Descrição
Indicador 2: Viabilidade comercial	Equação 6: Percentual por programa, dos projetos que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	Identificar, no âmbito do programa como um todo, dentre os projetos que prospectaram demanda antes do programa, quais tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 7: Percentual dos projetos por instituição que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	Identificar dentre os projetos que não prospectaram demanda antes do programa, quais tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 8: Percentual por programa, dos projetos que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial	Identificar, no âmbito do programa como um todo, dentre os projetos que não prospectaram demanda antes do programa, quais tiveram sucesso comercial, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
Indicador 3: Perfil empreendedor	Equação 9: Percentual de empresas criadas durante um programa de incentivo à inovação, por instituição	Compreender quantas empresas de base tecnológica surgiram em cada instituição ao término do programa.
	Equação 10: Média da quantidade de empresas criadas durante um programa de inovação	Compreender quantas empresas de base tecnológica surgiram no âmbito do programa como um todo.
Indicador 4: Área dos projetos	Equação 11: Variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias e/ou produtos no mercado em cada instituição	Analisar por área, o sucesso comercial em cada instituição, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.
	Equação 12: Média percentual total do programa, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias e/ou produtos no mercado	Analisar por área, o sucesso comercial no âmbito do programa como um todo, ou seja, que foram considerados como produto no mercado pelos participantes.

Fonte: Própria autora.

Como o sucesso do processo de inovação está na integração academia, empresa e governo (Braga, 2018), a inovação deve ser vista como resultado de ações estratégicas e de um ambiente de cooperação e integração, que gere negócios e fortaleça o desenvolvimento econômico e intelectual de uma sociedade (Porter, 1986). Na tentativa de agrupar por afinidade os indicadores propostos para facilitar a identificação dos mesmos, de modo que o modelo proposto possa ser utilizado como um mapa, foram considerados três panoramas, sendo 1) Cooperações e Networking, 2) Inovações Significativas e Aplicação e 3) Atitude Empreendedora.

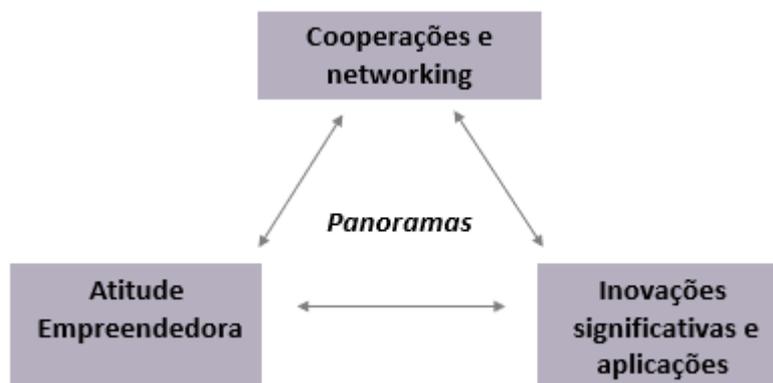
Vale reforçar que esses panoramas foram sugeridos pois reconheceu-se a partir da prática e da pesquisa científica que estão diretamente relacionados ao contexto dos programas de inovação. Tais panoramas também foram determinados com base nos fatores relatados no Global Index Innovation (GII) (2019; 2021), que indica que os resultados das atividades inovadoras dependem de elementos da economia como financiamento público, instituições, capital humano e pesquisa, patentes e propriedade intelectual, infraestrutura, regulamentação, avaliação de custos e benefícios, sofisticação do mercado e dos negócios, conhecimento e resultados de tecnologia e resultados criativos, dentre outros.

Cada panorama possui características específicas e está associada as variáveis propostas, de modo que as informações fiquem agrupadas por macro temáticas. O panorama 1, Cooperações e Networking, diz respeito as conexões entre *stakeholders* e aos ambientes cooperativos para a produção científica, tecnológica e da inovação do território. Este panorama está intimamente ligado à boa comunicação e circulação de informações na comunidade científica e tecnológica, ou seja, ao marketing das iniciativas.

O panorama 2, Inovações Significativas e Aplicação, compreende os desdobramentos das tecnologias a partir da transposição da pesquisa da academia para o setor produtivo por meio de processos/produtos/serviços no mercado e/ou a criação de empresas tecnológicas. Ou seja, se refere à abrangência do mercado e à integração das tecnologias na cadeia produtiva.

O panorama 3, Atitude Empreendedora, está relacionado ao comportamento empreendedor na geração de capacidades dinâmicas e no desempenho inovativo dos pesquisadores que contribuem para o aumento da maturidade das ICTs devido à mudança no paradigma de como se trata a pesquisa ao realizar um programa de inovação. Ou seja, se refere à experiência de gestão e experiência técnica das instituições e pesquisadores envolvidos. Um *framework* baseado nestes panoramas é proposto para ilustrar a coerência dos resultados com o objetivo da avaliação proposta pelo modelo, como mostra a figura 10 abaixo.

Figura 10 – Framework dos panoramas sugeridos para agrupamento dos indicadores propostos



Fonte: Própria autora.

Com base neste *framework* da figura 10 acima, é possível distribuir os indicadores propostos de acordo com as características específicas a que estão associados. Além disso, dentro de um mesmo panorama existem aspectos que indicam traços distintos, mas complementares, permitindo uma visão mais abrangente da análise. Sobretudo, um outro quesito pode ser considerado, que é a etapa a qual o indicador pode ser associado, sendo *input* para a entrada no programa e *output* para a saída e/ou pós programa. A ideia de entradas e saídas neste estudo tem como intuito indicar a transformação promovida pelos indicadores, considerando um sistema associado a processos que recebem entrada (*input*) e as transformam em saída (*output*) com valores diferentes.

Segundo a revisão de literatura feita por Cavdar e Aydin (2015), comumente os indicadores de inputs estão relacionados à recursos financeiros e humanos, como por exemplo despesas de P&D relacionadas ao PIB e número de pesquisadores. Já os indicadores de saída estão associados ao desempenho e performance, e geralmente são indicadores econômicos, como exportações de produtos de alta tecnologia, tecnológicos, como patentes, e científicos, como publicações de pesquisas.

Para fins deste estudo, serão considerados *inputs* as métricas que puderem ser associadas ao ponto de partida para medir a inovação, de modo que permitam reagir às mudanças mais cedo. Os *outputs* serão as métricas capazes de medir os resultados produzidos em inovações e indicar se as tecnologias estão realmente se transformando em algo útil. Essa relação pode ser vista no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Distribuição dos indicadores propostos por panoramas

Panorama	Aspectos	Descrição	Etapa	Indicador(es)
Cooperações e networking	Fortalecimento do ecossistema de inovação	Aproximação com ambientes de inovação, ou seja, com os mecanismos de inovação do território como incubadoras e aceleradoras	<i>Input e Output</i>	7
	Estratégias de Inovação	Encadeamento tecnológico, se os projetos do programa foram desenvolvidos em parceria com empresas do território e se fazem parte de uma estratégia de Inovação Aberta*	<i>Input e Output</i>	2, 3, 6, 7
	Acesso a novos clientes e mercados	Participação no mercado dos produtos e serviços gerados no programa, acesso a mais oportunidades de recursos e parcerias estratégicas para a continuidade do desenvolvimento dos projetos	<i>Output</i>	2, 7
	Leis e políticas de incentivo à inovação	Regulamentações e normas, políticas e leis direcionadas para o incentivo à inovação no território	<i>Input e Output</i>	7
	Criação de EBTs	Criação de <i>spin-off</i> s ou <i>startups</i> a partir dos projetos no programa	<i>Output</i>	4, 7
	Perfil dos projetos	Tipo de inovação: incremental, radical, disruptiva	<i>Output</i>	1, 2, 5, 6
	Prospecção Tecnológica	Trajetória tecnológica, vínculos e interações existentes entre objetivos estratégicos e ativos tecnológicos dos projetos	<i>Input e Output</i>	1, 3, 6, 7
	Inovações significativas e Aplicações	Tecnologia das universidades embarcadas em produtos nacionais e relação com os gargalos tecnológicos, necessidades e problemas para a saída desses projetos para o mercado	<i>Output</i>	2, 3, 5, 7
	Transferência de tecnologia	Licenciamentos, contratos, acordos, patentes e gestão dos ativos de propriedade intelectual	<i>Output</i>	2, 3, 5, 7
	Tempo de mercado	Tempo médio entre o desenvolvimento do novo produto ou serviço e a sua disponibilização no mercado de acordo com a área científica	<i>Output</i>	2, 3, 5
Atitude empreendedora	Capital humano qualificado	Pesquisadores inseridos nas empresas daquele território	<i>Input</i>	5, 6
	Perfil Empreendedor da universidade e dos pesquisadores participantes do programa	Atividades internas e cursos de inovação da universidade que são indutoras para desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços, para a criação do conhecimento e para estimular a criatividade	<i>Input</i>	3, 5, 7
	Gestão da inovação e modelo de negócios	Gestão e mentalidade para a criação e captura do valor do produto ou serviço dos projetos participantes do programa pelo mercado	<i>Input</i>	6, 7

* Inovação Aberta: arranjos colaborativos entre vários atores para o desenvolvimento ou melhoria de um produto, serviço ou processo

Os indicadores propostos neste modelo são uma tentativa de relacionar a inovação à pesquisa científica e tecnológica ao ambiente produtivo, de modo que os programas de incentivo à inovação sejam elementos-chave para melhorar o desempenho da inovação regional e funcionem como instrumentos facilitadores da cooperação entre a pesquisa acadêmica e o mercado. No empenho de testar a validade, e conforme mencionado nos objetivos do estudo, o modelo foi aplicado à uma análise *ex-post-facto* do PII, Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais, resultados os quais podem ser vistos no próximo item deste estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo apresenta os resultados obtidos pela aplicação dos questionários e também demonstra a aplicação do modelo elaborado nos capítulos anteriores, expondo as discussões em torno dos efeitos. A taxa de respostas válidas foi de 6%, valor considerado baixo pois, de acordo com a literatura, “taxas de respostas inferiores a 20% são indesejáveis e indicam que pode existir uma tendência de não resposta ou a existência de algum viés, portanto não foi possível legitimar o método com a quantidade de respostas válidas obtidas” (BORGES, R. S. G.; DUARTE, R. G.; PEREIRA, M. C.; MIURA, I. K., 2020). Ainda assim, os resultados obtidos permitiram a apreensão de fatores relevantes para o entendimento do método e seu aprimoramento, e, neste sentido, o mesmo foi revisitado e utilizado como base para a elaboração do questionário de seleção do programa Escala-se.

Vale ressaltar que alguns levantamentos feitos pela aplicação dos questionários são considerados variáveis de monitoramento do programa, portanto a análise dos resultados não depende somente das respostas obtidas neste estudo, mas também dos resultados que a avaliação do programa tenha obtido. Neste trabalho, utilizou-se como base o relatório de Avaliação Geral do Programa de Incentivo à Inovação (PII) da pesquisadora Patrícia Mariuzzo, publicado em novembro de 2013, que mensurou os resultados alcançados nos 10 programas finalizados a partir de entrevistas estruturadas e presenciais com os pesquisadores que participaram do PII. Neste sentido, os dados foram cruzados com os que foram obtidos via questionário neste estudo e este cruzamento é devidamente sinalizado neste trabalho. Portanto, em algumas análises, mesmo que o número de

respostas obtidos nesta pesquisa tenha sido baixo, os dados do relatório complementam a análise e permitem uma compreensão melhor do programa.

Conforme mencionado na Tabela 3 do item “Fases da Pesquisa”, grande parte dos e-mails enviados voltaram, o que aconteceu possivelmente porque o endereço já não é mais válido ou foi desativado pelo usuário da conta. Mas, vale provocar que esse alto índice de e-mails “inválidos” pode ser também consequência de uma ausência de monitoramento do programa, ou seja, um baixo ou inexistente controle pós-programa, o que impede de ter os contatos dos participantes atualizados. Os programas de inovação devem acompanhar os *alumni*, ou seja, as pessoas, conexões e rede do programa. Manter essa relação é fundamental para acompanhar a evolução tecnológica bem como o desenvolvimento dos projetos e dos próprios pesquisadores participantes, mantendo sempre uma informação atualizada sobre os resultados e desdobramentos daquela iniciativa (ROCHA, 2017).

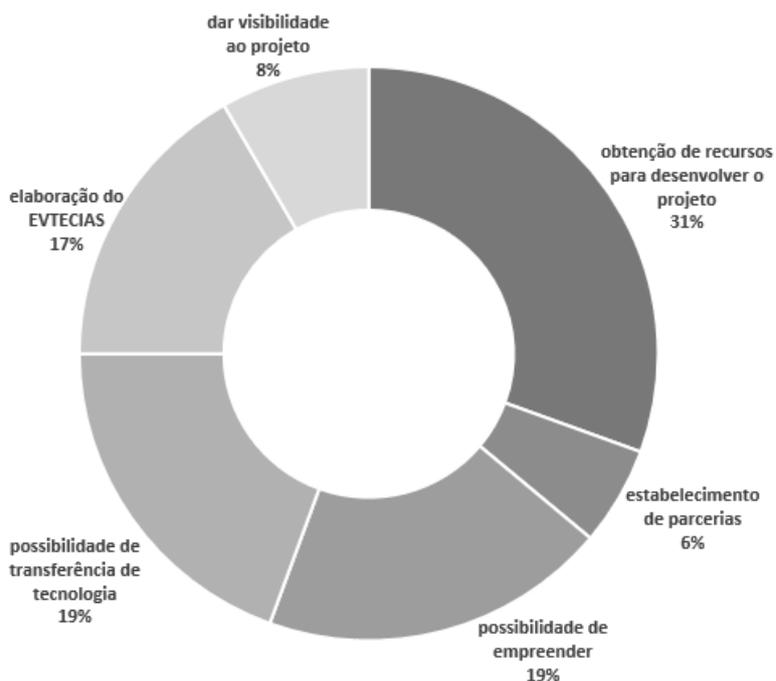
A primeira análise é sobre a motivação dos pesquisadores para a participação no programa e esta informação será norteadora para a compreensão e análise dos resultados. Em resposta à essa primeira pergunta do questionário, as motivações priorizadas pelos pesquisadores foram as seguintes:

- 1^a: obtenção de recursos para desenvolver o projeto (17%);
- 2^a: possibilidade de empreender (8%);
- 3^a: possibilidade de transferência de tecnologia (11%).

De acordo com o relatório de Mariuzzo (2013), a motivação principal citada pelos pesquisadores para participar do programa foi empreender com a tecnologia, seguido da obtenção do recurso para desenvolver o protótipo (ou adquirir materiais para o projeto), da elaboração do EVTECIAS e do estabelecimento de parcerias.

A Figura 11 abaixo retrata todas as motivações apontadas e o percentual de cada uma delas. Esta figura, bem como todos que aparecerão nesta parte do estudo, foram gerados pelas informações obtidas nas respostas dos questionários aplicados.

Figura 11 – Motivações citadas pelos pesquisadores para participação no programa



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao observar as motivações apontadas pelos respondentes na Figura 11 acima e as registradas no relatório de Mariuzzo (2013), nota-se uma expectativa dos pesquisadores em torno da possibilidade de empreender e de desenvolver suas competências e habilidades empreendedoras, apreciável quando se pensa nas atividades cotidianas de ensino e pesquisa das ICT. Para tanto, a obtenção de recursos suficientes é um dos fatores mais apontados. Neste sentido, a percepção crescente do papel da universidade como agente indutora do empreendedorismo e da inovação registrada na literatura, é corroborada. Estabelecer parcerias e incentivar a cultura do empreendedorismo inovador podem favorecer o desenvolvimento do perfil empreendedor dos pesquisadores e das instituições, contribuindo para a inserção das tecnologias e soluções desenvolvidas em programas acadêmicos de inovação no mercado.

Identificar o tipo e o grau de inovação dos projetos envolvidos no programa é fundamental para compreender como tais fatores podem estar relacionados ao sucesso comercial das tecnologias, por exemplo. De acordo com os respondentes, 75% dos projetos participantes são inovações de produto e 25% são inovações de processos. Quanto ao grau de inovação dos projetos, mais da metade dos pesquisadores (58%) consideram incremental (melhorias moderadas de forma cumulativa), 25% consideram a inovação radical (mudança do *status quo*, algo significativo e inteiramente novo) e 17% consideram

disruptiva (inovação que muda a estrutura do mercado, cria novos mercados ou substitui concorrentes).

Para 83% dos pesquisadores, o objetivo inicial foi cumprido no programa. Interessante notar que, dos que não consideram que o objetivo foi atingido, todos são inovações incrementais. Este fato pode estar ligado à uma série de fatores, mas dois pontos serão discutidos aqui. O primeiro deles é quanto à percepção do participante em relação ao que ele considera ser objetivo cumprido, ou seja, quais eram suas expectativas e o que o programa de fato tinha como objetivo. O segundo ponto é o impacto dos obstáculos enfrentados ao longo do programa e sua relação com o grau da inovação. Não necessariamente o que é considerado um fator dificultador para uma inovação radical é o mesmo que para uma inovação incremental ou disruptiva, e vice-versa. Da mesma forma, as necessidades de desenvolvimento de uma inovação incremental não necessariamente são as mesmas que para as outras. Pode ser que um programa que tenha uma “régua de nivelamento” na entrada para inovações do mesmo tipo e grau, tenha uma taxa maior de projetos com os objetivos alcançados.

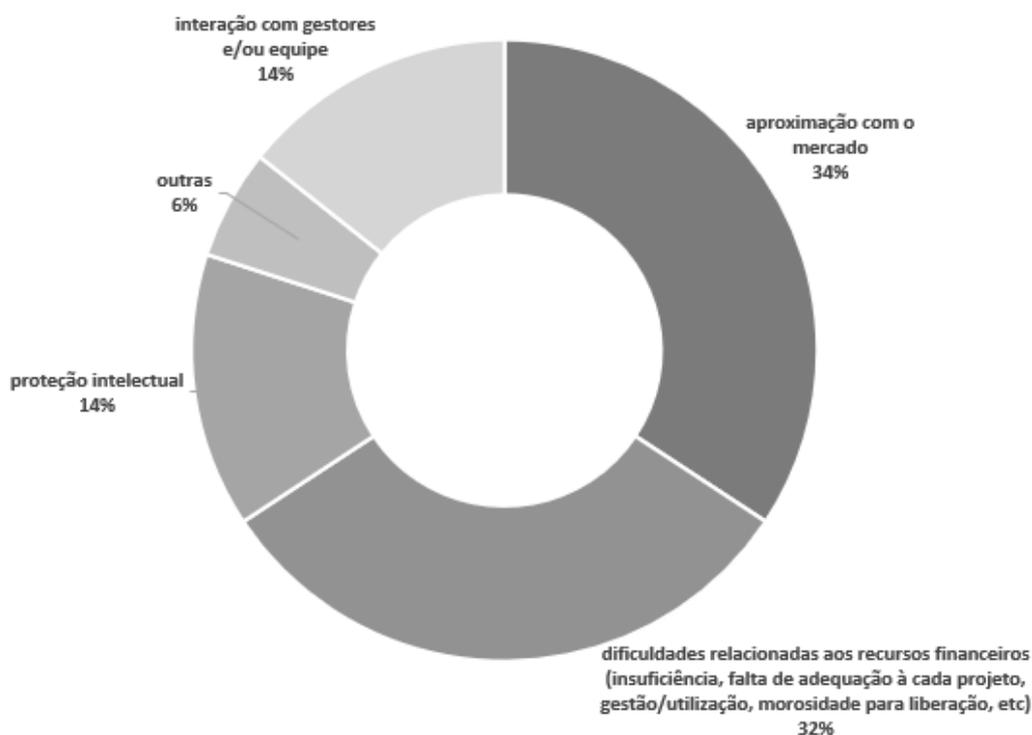
Com relação as dificuldades vivenciadas ao longo do programa para o desenvolvimento do projeto, as seguintes foram priorizadas pelos pesquisadores:

- 1ª: recursos financeiros (insuficiência, falta de adequação à cada projeto, gestão/utilização, morosidade para liberação, etc.) – 17%;
- 2ª: aproximação com o mercado – 11%;
- 3ª: interação com gestores e/ou equipe – 9%.

De acordo com o relatório de Mariuzzo (2013), a dificuldade mais recorrentemente mencionada foi para a utilização dos recursos e, em menor número, dificuldades com a equipe de apoio e com a metodologia do programa.

A Figura 12 abaixo retrata todas as dificuldades apontadas pelos pesquisadores neste estudo e suas respectivas porcentagens.

Figura 12 – Dificuldades vivenciadas pelos pesquisadores ao longo do programa para o desenvolvimento do projeto



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao observar as dificuldades apontadas pelos respondentes na Figura 12 acima e as registradas no relatório de Mariuzzo (2013), nota-se a concordância com relação a utilização dos recursos. Este item do questionário aplicado aos pesquisadores era uma pergunta fechada, mas, Mariuzzo revela que a principal queixa foi em relação à morosidade da liberação dos recursos e ainda registra uma percepção de que, “quando se fala em inovação, não pode haver gargalos na gestão dos recursos”.

Vale distinguir as percepções diferentes quanto ao tipo de inovação. Quando a inovação é de processo, quase 70% dos pesquisadores concordam que a principal dificuldade está associada aos recursos financeiros. Os demais se referem à dificuldade de aproximação com o mercado. Para as inovações do tipo produto, as principais dificuldades também foram estas, porém com uma percepção mais homogênea sendo quase 50% para cada. Dentre as “outras” dificuldades, a dedicação parcial ao desenvolvimento do produto foi apontada como gargalo. Tais percepções dos pesquisadores demonstram uma semelhança das dificuldades vivenciadas independentemente do tipo de inovação (produto ou processo), mas quando a análise é sobre o nível de maturidade da tecnologia, sobre a equipe e sobre a tecnologia envolvida, os resultados são divergentes.

Na perspectiva financeira, o recurso disponibilizado foi suficiente para desenvolver 100% de apenas um dos projetos (inovação de produto). Para 17%, foi possível desenvolver de 50 a 99% do projeto, também todos inovações de produto. A grande maioria conseguiu desenvolver no programa até 50% dos projetos com os recursos recebidos, incluindo todas as inovações do tipo processo e apenas algumas do tipo produto.

É notável a diferença no desenvolvimento das inovações de cada tipo, sendo que aparentemente para as de processo, o recurso disponibilizado pelo programa não foi suficiente para que avançassem mais da metade de seus projetos. Talvez um resultado mais homogêneo seja alcançado se houver um filtro quanto ao tipo de inovação que ingressa no programa; só produtos, só serviços ou só processos. Outra proposta seria a distribuição dos recursos de acordo com as especificidades de cada projeto pelo tipo de inovação, mas isto é altamente arriscado pois exigiria um mapeamento fidedigno de cada projeto, com critérios muito bem definidos, garantindo a distribuição de recurso isonômica. De acordo com os pesquisadores, as finalidades priorizadas para o recurso financeiro foram:

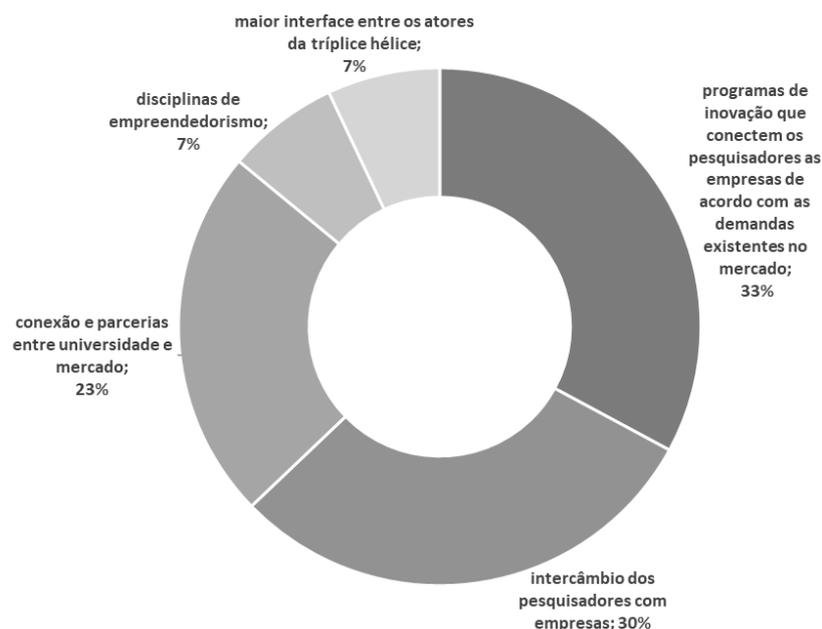
- 1^a: desenvolvimento da tecnologia (21%);
- 2^a: desenvolvimento do protótipo (12%);
- 3^a: desenvolvimento pessoal da equipe para empreender (9%);

É apreciável que o desenvolvimento pessoal da equipe para empreender tenha sido o terceiro item priorizado, o que fortalece ainda mais o apontamento registrado na primeira pergunta, sobre motivação, que destacou a possibilidade de empreender. Esses dados confluem para uma relevante expectativa quanto ao desenvolvimento de um perfil empreendedor ao participar desses programas de inovação, conferindo a essas iniciativas um importante papel como agentes de desenvolvimento de pesquisadores-empresendedores. Dentre as outras finalidades sinalizadas pelos pesquisadores para aplicação do recurso financeiro, tem-se a proteção intelectual e o desenvolvimento do plano de negócio.

Como principais contribuições do programa foram apontadas o fornecimento de ferramentas e ativos (28%), a aproximação com o mercado revelando a necessidade de ser empreendedor (25%) e a conexão com gestores que apresentam um perfil empreendedor inspirador (19%). Novamente aqui questões relacionadas ao perfil

empreendedor e ao desenvolvimento de habilidades empreendedoras aparece como um fator fortemente considerado pelos pesquisadores. Essa captação da entrega de valor do programa pode estar associada a percepção da cultura de inovação presente nas instituições que realizaram o programa. Neste contexto, a percepção dos gestores corrobora esta visão, conforme é possível visualizar na Figura 13 a seguir.

Figura 13 - Fatores prioritários para a consolidação de uma cultura de inovação na universidade, de acordo com os gestores



Fonte: Elaborado pela autora

Os gestores consideram como fator prioritário para a consolidação de uma cultura de inovação na universidade, o desenvolvimento de programas de inovação que conectem os pesquisadores às empresas, de acordo com as demandas existentes no mercado. O intercâmbio dos pesquisadores com as empresas e a conexão e parcerias entre universidades e mercado são respectivamente o segundo e terceiro fatores registrados.

Também de acordo com o relatório de Mariuzzo (2013), um dos principais pontos positivos do programa foi a contribuição para a consolidação da cultura de inovação na instituição, a institucionalização da inovação nas instituições de pesquisa e a divulgação das tecnologias desenvolvidas possibilitando disseminar os trabalhos e gerar contatos e investimentos. A possibilidade de conhecer as necessidades do mercado e a troca de conhecimentos entre áreas distintas (área ligada ao mercado e as áreas de pesquisa

propriamente dita) também foram destacadas pelos pesquisadores, convergindo com os resultados demonstrados da percepção dos gestores, ilustrados pela figura 8 acima.

Novamente nesta lógica se destacam os conceitos de "universidade empreendedora" e "empreendedorismo acadêmico" nos quais uma instituição acadêmica vai além da formação, desempenhando um papel no Sistema de Inovação e no desenvolvimento do país (IPIRANGA, FREITAS E PAIVA, 2010). Assim, a necessidade da cooperação entre universidade, empresa e governo fica cada vez mais evidente e reforça o valor da ação conjunta dos atores da tríplice hélice, em que Etzkowitz e Leydesdorff (2000) posicionam a universidade como indutora das relações com as demais hélices.

No âmbito pós programa, segundo 30% dos pesquisadores, a principal dificuldade foi empreender/criar uma empresa. Novamente aqui a questão do empreendedorismo tecnológico aparece em destaque, chamando a atenção para a necessidade do pesquisador em desenvolver e/ou aprimorar seu perfil empreendedor e conseguir criar e manter no mercado sua empresa desenvolvida na universidade. A transferência da tecnologia foi a segunda dificuldade pós programa mais indicada pelos pesquisadores, com 28% concordando sobre. Vale lembrar que por meio do registro de patentes e transferência de conhecimento tecnológico, as universidades também precisam estabelecer relação com o setor produtivo de modo que suas criações sejam aplicáveis e produzam benefícios a sociedade (PRESTES, *et. al.*, 2017).

Por fim, encontrar uma demanda no mercado, ou seja, atender necessidades reais, foi apontado por 19% dos pesquisadores como o principal obstáculo pós programa, fato este que aparentemente pode ser minimizado ou por uma captação prévia de demandas reais no mercado que direcionem os projetos ou até mesmo um período de validação dos projetos para que seja determinado aqueles que estão mais aderentes ao mercado e têm mais chances de sobreviver pós-programa. Vale citar que Mariuzzo registra no relatório de 2013 a sugestão de criação de uma terceira fase, onde o foco seria na aproximação das tecnologias selecionadas com o mercado.

Nesta altura, já é possível aplicar as equações do Indicador 2 – Viabilidade Comercial, ao contexto doo PII. Quando questionados se o projeto foi para o mercado, apenas 25% dos pesquisadores responderam que sim. Porém, quando questionados sobre os desdobramentos a partir do desenvolvimento da tecnologia, 50% indicou que houve

produto no mercado. Este fato chama a atenção pois demonstra uma certa divergência nas respostas, uma vez que pesquisadores que responderam sim à pergunta 20 (O seu projeto foi para o mercado?), não apontaram para produto no mercado na pergunta seguinte (Quais os desdobramentos a partir do desenvolvimento da tecnologia? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante), e vice-versa. Sendo assim, o resultado obtido para a Equação 3, que registra o percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição, está de acordo com as respostas “produto no mercado” obtidas na pergunta 21 e podem ser visualizados na Tabela 6 a seguir.

Tabela 7 - Percentual de projetos que teve sucesso comercial, por instituição, no PII, de acordo com a Equação 3

Instituição	$QA_x(\%)$
A	0
B	0
C	-
D	100
E	0
F	-
G	50
H	-
I	50
J	100
K	0

Fonte: Elaborado pela autora.

É indispensável citar que os resultados demonstrados na tabela 6 acima registram as informações dos respondentes da pesquisa, portanto o número obtido no $QA_x(\%)$ (Porcentagem de tecnologia/produto/processo/serviço inserido no mercado por instituição A_x) não reflete a realidade total do programa, mas sim a totalidade dos respondentes.

Para o PII, o resultado obtido da Equação 4, que registra a média do sucesso comercial ao término de um programa, foi $\overline{QP} = 38\%$ (Média total do sucesso comercial ao término do programa). Tal resultado se deu a partir da média dos QA_x registrados na tabela 7 acima, que representa um cenário pessimista e, na escala do sucesso comercial nas instituições proposta na Figura 8, um estado de alerta. Aplicando ao PII a equação 5, que

mensura o percentual dos projetos por instituição que, dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, obtém-se os seguintes resultados apresentados na Tabela 7 abaixo.

Tabela 8 - Percentual dos projetos do PII, por instituição, que dentre os que prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, de acordo com a Equação 5

Instituição	MPA_x (%)	Resultado	Cenário
A	0	Dentre os que prospectaram, nenhum foi para o mercado	pessimista
B	0	Nenhum prospectou	pessimista
C	-	-	-
D	100	Todos que prospectaram foram para o mercado	otimista
E	0	Nenhum prospectou	pessimista
F	-	-	-
G	50	Apenas metade que prospectou foi para o mercado	realista
H	-	-	-
I	0	Nenhum prospectou	pessimista
J	100	Todos que prospectaram foram para o mercado	otimista
K	0	Nenhum prospectou	pessimista

Fonte: Elaborado pela autora.

Aplicando ao PII os resultados da Tabela 7 à Equação 6, ou seja, realizando o somatório dos resultados da coluna MPA_x (%) (Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa) e dividindo pelo somatório da quantidade total de projetos que prospectaram demanda no programa, tem-se que o resultado da Equação 6, o SCPD (Percentual total de projetos do programa que tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa e que prospectaram demanda) é igual à 60%. Considerando os cenários propostos, o PII está no cenário realista, indicando uma coerência entre a quantidade de projetos que prospectaram previamente a demanda do mercado e a quantidade de projetos que conseguiram inserir suas tecnologias no mercado após o programa.

O mesmo procedimento pode ser feito para os projetos que não prospectaram demanda antes do programa. Portanto tem-se a Tabela 8 a seguir com o percentual dos projetos por instituição que, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, no PII, de acordo com a Equação 7.

Tabela 9 - Percentual dos projetos no PII, por instituição, dentre os que não prospectaram demanda antes do programa, tiveram sucesso comercial, de acordo com a Equação 7

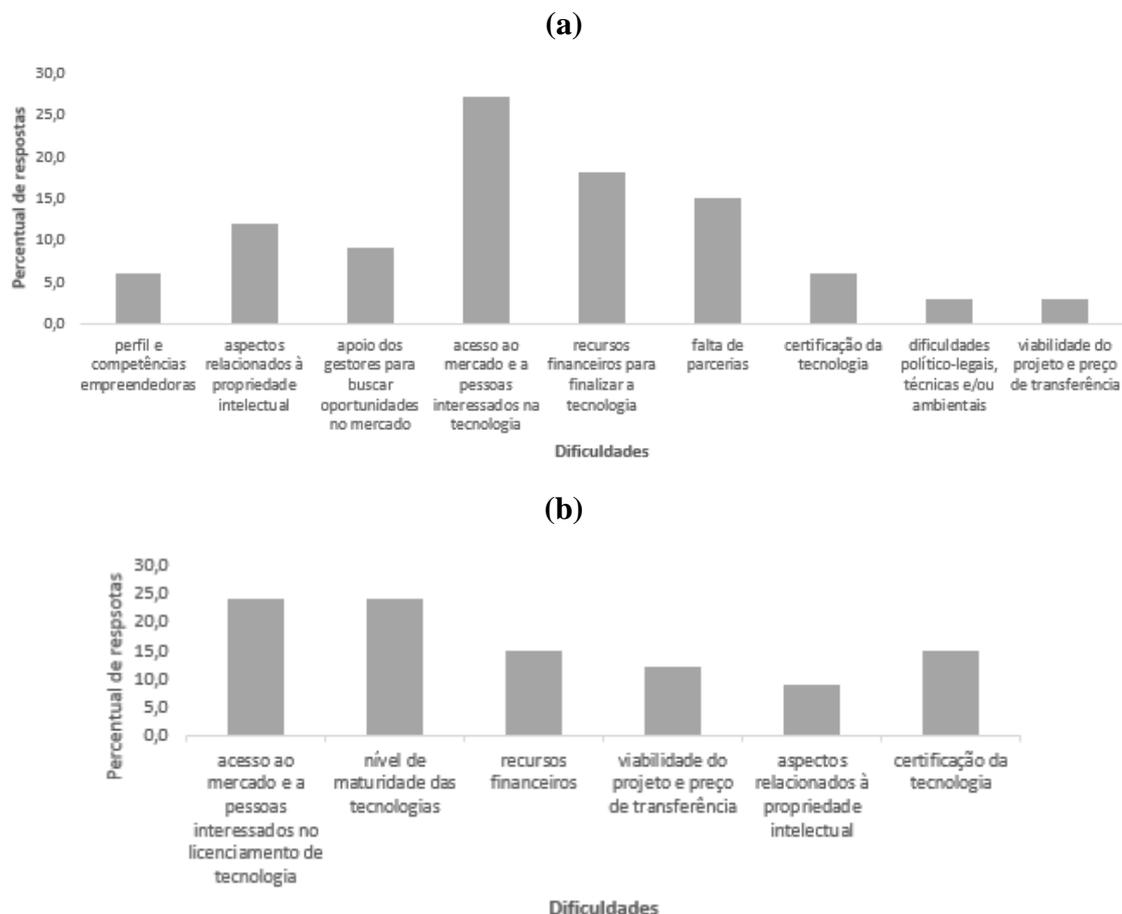
Instituição	TPA_x (%)	Resultado	Cenário
A	0	Nenhum projeto não prospectou demanda	pessimista
B	0	Dentre os que não prospectaram, nenhum foi para o mercado	pessimista
C	-	-	-
D	100	Todos que não prospectaram foram para o mercado	otimista
E	0	Dentre os que não prospectaram, nenhum foi para o mercado	pessimista
F	-	-	-
G	0	Nenhum projeto não prospectou demanda	pessimista
H	-	-	-
I	50	Dentre os que não prospectaram, metade foi para o mercado	otimista
J	0	Nenhum projeto não prospectou demanda	pessimista
K	0	Dentre os que não prospectaram, nenhum foi para o mercado	pessimista

Fonte: Elaborado pela autora.

Aplicando ao PII os resultados da Tabela 8 à Equação 8, ou seja, realizando o somatório dos resultados da coluna TPA_x (%) (Percentual de projetos da instituição x que, dentre os que não prospectaram demanda de mercado, tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa) e dividindo pelo somatório da quantidade total de projetos que não prospectaram demanda no programa, tem-se que o resultado da Equação 8, o SCNPD (Percentual total de projetos do programa que tiveram suas tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado ao término do programa e que prospectaram demanda) é igual à 43%. Considerando os cenários propostos, o PII está no cenário otimista, considerando que os resultados da Instituição D e I são outliers.

Com relação à transferência da tecnologia, é notável a divergência entre o ponto de vista dos pesquisadores e dos gestores. A Figura 14 a seguir registra essas diferenças.

Figura 14 – Principais gargalos para a TT do ponto de vista dos (a) pesquisadores e (b) gestores



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 14 acima mostra todos os gargalos listados pelos pesquisadores e gestores, mas, quando priorizados, o resultado para os pesquisadores foi (1º) recursos financeiros para finalizar a tecnologia, (2º) acesso ao mercado e a pessoas interessadas na tecnologia e (3º) falta de parcerias e para os gestores foi (1º) nível de maturidade das tecnologias, (2º) viabilidade do projeto e preço de transferência e (3º) acesso ao mercado e a pessoas interessadas na tecnologia.

Investigando a literatura de Torkomian (2018) e Rogers (2000) sobre transferência de tecnologias, tem-se que uma inovação tecnológica só é considerada totalmente transferida quando é comercializada em um produto que é vendido no mercado. Diante destes resultados fica evidente que a conexão externa aos projetos é um fator de destaque para o sucesso da TT. Isto corrobora a relevância da cooperação entre os agentes da tríplice hélice, uma vez que o estado pode muitas vezes atuar como investidor, regulador, indutor ou fomentador dessas novas tecnologias, as universidades como celeiro de talentos e

detentora do conhecimento, e as empresas como agentes que estão preparados para absorver essas tecnologias e competências. Todos esses agentes podem atuar como incentivadores da inovação inclusive promovendo convergência de ações de modo que haja um ambiente favorável de sinergia e cooperação em que as tecnologias acadêmicas alcancem de efetivamente o mercado.

Também é possível notar que o devido preparo do pesquisador e da tecnologia podem interferir diretamente no desenvolvimento das tecnologias e na integração das mesmas em produtos de sucesso comercial. Isto significa que a maturidade tecnológica e a viabilidade comercial e técnica dos projetos e tecnologias devem ser adequadas para que a TT aconteça (NASCIMENTO, 2020). A Tabela 9 abaixo representa a evolução da maturidade tecnológica dos projetos, de acordo com os pesquisadores respondentes.

Tabela 10 – Evolução dos níveis de maturidade tecnológica (TRLs)

Respondente	TRL inicial	TRL final	ΔTRL
pesquisador a	1	3	2
pesquisador b	3	5	2
pesquisador c	2	8	5
pesquisador d	7	9	2
pesquisador e	5	5	0
pesquisador f	3	8	5
pesquisador g	3	5	2
pesquisador h	1	8	7
pesquisador i	5	8	3
pesquisador j	6	6	0
pesquisador k	2	4	2
pesquisador l	3	5	2

Fonte: Elaborado pela autora

Ao compararmos os TRLs no início e no final do programa apresentados na Tabela 9 acima, nota-se uma evolução de maneira geral. Apenas 17% dos projetos mantiveram o TRL inicial ao longo do programa e não avançaram. Metade dos projetos avançaram dois níveis. Ainda assim, é preciso considerar a diferença entre os níveis de partida de cada projeto, uma vez que a complexidade de mudança entre níveis iniciais é diferente em níveis mais avançados, conforme já relatado na construção do modelo. Há uma relação direta entre a maturidade tecnológica e o risco de a tecnologia vingar ou não.

É notório o registro de alguns saltos no TRL na pesquisa, o que pode preconizar ou uma compreensão errônea por parte dos pesquisadores para mensurar o nível de prontidão das tecnologias, ou uma ausência dessa mensuração por parte do programa. Dificilmente a transição de uma tecnologia da academia para o mercado consegue avançar 5 ou 7 níveis durante um programa de inovação, por mais bem estruturado que ele seja. O fato de tentar encaixar os projetos na descrição de cada nível de maturidade pode envolver uma certa subjetividade dessa forma de avaliação e com isso comprometer os benefícios do uso do TRL como uma avaliação precisa e confiável da maturidade tecnológica.

Analisando o PII a partir do Indicador 1 – Amadurecimento Tecnológico, pode-se registrar a distribuição do avanço dos TRLs de acordo com as instituições/universidades analisados pela Equação 1. A distribuição está descrita na Tabela 10 a seguir, já considerando o desvio padrão.

Tabela 11 - Avanço dos TRLs conforme as instituições

Instituição	$\overline{\Delta TRL_{A_x}}$
A	2
B	2
C	-
D	2
E	0
F	-
G	4
H	-
I	7
J	2
K	2

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao aplicarmos os dados na Equação 2, obtém-se que o ΔTRL médio do PII foi 3 com desvio padrão de 2. Este resultado coloca o PII no cenário realista, mas, conforme citado anteriormente, pode haver incoerências nos valores relatados de TRL. Possivelmente, o TRL não é algo claro nos programas, portanto pode ser significativo que tenha um diagnóstico dessa maturidade na entrada e na saída, para que essa informação seja mensurada de maneira fidedigna e coerente.

O relatório de Mariuzzo (2013), que registra o estágio de desenvolvimento das tecnologias antes e após o PII, destaca que na maioria dos projetos o estágio de desenvolvimento das tecnologias avançou ao longo da execução. Ao final do programa, grande parte dos pesquisadores declararam ter finalizado o protótipo da tecnologia em desenvolvimento, mesmo considerando que ao iniciar o PII já haviam vários protótipos. Ainda, muitos projetos avançaram para os estágios de testes/provas de conceito e para o produto final.

Uma correta mensuração do TRL levando em conta a adaptação necessária para os diferentes setores da indústria, áreas e ciclo de vida de cada projeto, pode trazer inúmeros benefícios para os pesquisadores e gestores envolvidos no programa pois auxilia na tomada de decisão relacionadas aos investimentos e esforços por etapa de desenvolvimento, proporciona um melhor gerenciamento de riscos e influencia diretamente no custo dos projetos.

Outro ponto importante de ter o conhecimento correto do TRL é para o pesquisador-empresendedor verificar a aderência do projeto ao programa, uma vez que viabiliza traçar um paralelo entre o grau de maturidade do projeto e os programas que investem neste nível de desenvolvimento. Desta forma, otimiza-se o tempo, aplicando o projeto somente a programas que o contemplem no momento (VALENTE, 2021). Ao relacionar os resultados dos TRLs a presença dos ambientes de inovação envolvidos com as instituições, consegue-se obter uma relação para cada instituição, conforme demonstra o Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Matriz da Relação do Δ TRL com o envolvimento dos ambientes de inovação presentes no território

(continua)

Instituição	ΔTRL	Incubadora	NIT	Parque Tecnológico
A	2	Sim	Sim	Não
B	2	Não	Sim	Não
C	-	-	-	-
D	2	Sim*	Sim	Não
E	0	Sim	Sim	Não
F	-		-	-
G	4	Sim*	Sim	Não

(conclusão)

Instituição	ΔTRL	Incubadora	NIT	Parque Tecnológico
H	-		-	-
I	7	Sim*	Sim	Não
J	2	Sim	Sim	Sim
K	2	Sim	Sim	Não

Fonte: Elaborado pela autora.

* Aparente inconsistência de respostas pois alguns pesquisadores de uma mesma instituição revelaram ter o apoio da incubadora e outros afirmaram não ter.

De acordo com o Quadro 3 acima, aparentemente a Instituição J deveria ser a que mais evoluiu o TRL pois tem tanto incubadoras, quanto parque tecnológico e NIT envolvidos no programa. No entanto, ela teve um avanço de 2 níveis, ficando abaixo da média do programa. A Instituição I, por ter obtido um Δ TRL maior, aparentemente deveria ter mais atores do ecossistema envolvidos no programa, porém não registrou a colaboração de parque tecnológico no programa, por exemplo.

Não se pode afirmar que a hipótese levantada na construção do Indicador 1 – Amadurecimento Tecnológico, quanto à associação do avanço do TRL e a quantidade de ambientes de inovação presentes, está invalidada. Isso porque as informações obtidas podem estar incorretas uma vez que pesquisadores de uma mesma instituição responderam de maneiras diferentes quanto ao envolvimento de incubadoras, por exemplo. Essa divergência de percepções pode ser devido à vários motivos, como por exemplo à área de cada projeto, que pode ter maior ou menor proximidade com a incubadora, à facilidade de acesso de cada pesquisador à incubadora, ou até mesmo à cultura de inovação da instituição e a divulgação do relacionamento com os habitats, que pode não estar tão clara para todos, provocando estes diferentes entendimentos sobre as parcerias envolvidas no programa.

Também é notável a relação dos resultados obtidos com o desempenho dos NITs associados a cada instituição, uma vez que esses núcleos têm um papel fundamental de proteger os ativos intangíveis desenvolvidos nas ICTs e de estabelecer parcerias com o setor empresarial, incluindo transferência de tecnologia e incentivo a ações de empreendedorismo e demais competências para apoiar a Política de Inovação da ICT, conforme determinado pela Lei de Inovação (JORIO E CREPALDE, 2018). Sendo assim, teoricamente as instituições que tiveram um maior avanço seriam aquelas com NITS mais

maduros, mas, como as informações obtidas estão divergentes, essa análise foi inviabilizada.

Para 50% dos gestores, o nível de maturidade dos projetos selecionados não é adequado. 80% desses gestores afirmaram que os projetos são muito embrionários, considerando-os muito imaturos para serem tecnologias interessantes para o mercado. Além do mais, quando questionados sobre as principais dificuldades para gerenciar o programa, 70% dos gestores apontaram para problemas com sensibilização, engajamento e motivação da comunidade universitária envolvida. Para eles, a grande maioria dos pesquisadores não percebe a relevância da temática de inovação e as instituições não possuem uma cultura de inovação estabelecida. Esses fatores de sensibilidade alinhados à maturidade inadequada dos projetos ao ingressarem em um programa, parecem formar uma combinação desfavorável para que a saída dessas tecnologias para o mercado aconteça.

Neste contexto, é significativo considerar que 2/3 dos projetos não foram finalizados no programa e, dos 1/3 que foram, 50% ainda é comercializado em 2021. Em relação a estes projetos, é interessante ressaltar dois pontos. O primeiro deles é que metade é inovação do tipo produto e a outra metade inovação do tipo processo. O segundo ponto é que 100% desses projetos, antes de serem iniciados, prospectaram demanda no mercado. É notável que todos os projetos que não prospectaram demanda, não conseguiram ser finalizados no programa e nem ir para o mercado.

Daqueles pesquisadores que antes de iniciar o projeto, prospectou alguma demanda no mercado, coincide que 60% foram para o mercado e conseguiram finalizar duas tecnologias no programa. Aliado a esses resultados, está a percepção dos gestores que concordam em 100% que, se houvesse um monitoramento externo (identificação de necessidades do mercado) antes do início do programa, os resultados poderiam ser melhores e mais efetivos, visto que os projetos já estariam alinhados com essas demandas reais. Aparentemente, os projetos orientados pelo contexto de serviço e da atração do mercado (*Market Pull* ou *Demand Driven*), ou seja, que tem como base as necessidades dos clientes, são os projetos que de fato conseguem ser inseridos no mercado e ter sucesso comercial.

Mapear empresas relacionadas aos temas antes do início do programa para contatos futuros foi apontada por mais de 30% dos gestores como a melhor forma para atrair

investimentos e aproximar as tecnologias do mercado, e promover o intercâmbio dos pesquisadores nas empresas para testar a tecnologia também foi apontado por mais de 30% dos gestores. Para 1/3 dos gestores, a melhor forma para dar visibilidade aos projetos do programa é por meio de eventos de inovação como *workshops*, palestras, *meetups*, feiras, congressos e conferências. Para além, 25% acreditam que rodadas de negócio também é uma forma ideal para evidenciar os projetos. No relatório de Mariuzzo (2013), uma das sugestões registradas é exatamente sobre organizar eventos e rodadas de negócio para apresentação das tecnologias/protótipos.

De acordo com a maior parte dos gestores, o principal fator chave para o sucesso do programa é a qualidade dos pesquisadores e a qualidade dos projetos. Nesta perspectiva, 50% dos gestores acreditam que a melhor forma das organizações intermediárias (NITs, Incubadoras, Parques Tecnológicos, entre outras) contribuirão para a consolidação de programas de inovação na economia brasileira é por meio do estímulo das competências empreendedoras dos pesquisadores.

Novamente a questão do perfil empreendedor aparece à tona, agora na percepção dos gestores de programas de inovação, corroborando com as percepções dos pesquisadores, já mencionadas. Sabe-se que a interação entre os diferentes agentes da comunidade contribui para gerar inovações que realmente impactam o mercado. Quando questionados sobre as contribuições desses agentes, os pesquisadores se posicionaram para cada um deles, conforme os próximos detalhamentos. A Tabela 11 a seguir representa o ponto de vista dos pesquisadores quanto à cada um desses agentes.

Tabela 12 – Contribuições dos agentes de inovação de acordo com os pesquisadores

AGENTE	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES
NIT	Atuação conjunta com a universidade, auxiliando na divulgação e integração com diversos atores e; parcerias/redes de cooperação entre as empresas e instituições e network com outras empresas do ambiente de inovação.
Incubadora	Espaço para a realização do programa e incentivo ao empreendedorismo.
SEBRAE	Disponibilização de recursos como incentivo à comercialização da pesquisa pública e; parcerias e facilidade de interação com o mercado.
Governo e prefeituras	Parcerias e facilidade de interação com o mercado; gestores que contribuem para a consolidação do projeto; contribuição financeira e; governança.

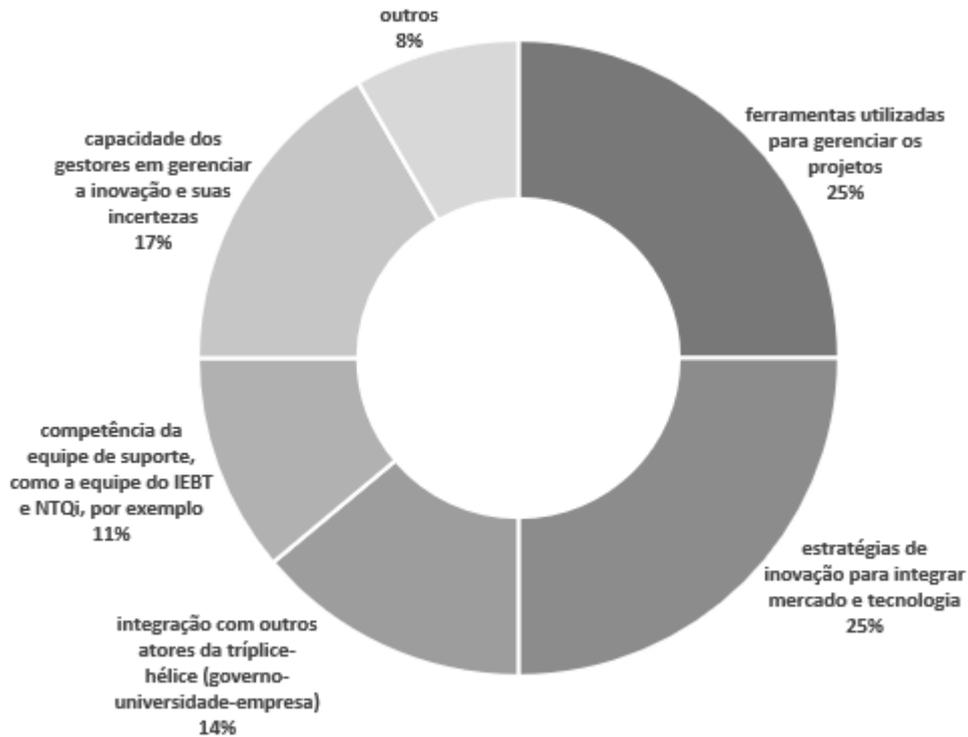
Fonte: elaborado pela autora.

Em uma das respostas obtidas sobre as contribuições do governo e prefeitura, foi feita uma observação a qual pode ser transcrita integralmente como “governo e prefeituras não podem oscilar conforme a mudança de gestão em termos de inovação tecnológica”. É pertinente destacar essa assimilação pois, por vezes, com a troca de gestão em cargos públicos, algumas iniciativas do governo anterior são descontinuadas, fato que parece contribuir para a falta de sequência de programas de incentivo à inovação e consequente dificuldade em continuar o desenvolvimento das tecnologias para estarem mais preparadas para serem inseridas no mercado. Mazzucato (2014) advoga que o apoio estatal na formação e criação de mercados, no que se refere à inovação, é o que dinamiza a capacidade e a disposição do empresariado, criando os espaços e as perspectivas de investimento e mercado.

No relatório de avaliação do PII feito em 2013 por Mariuzzo, foi registrada uma sugestão de que deveria haver um apoio direto do SEBRAE aos NITs para “agenciamento”, das tecnologias, com o objetivo de criar um portfólio de tecnologias que possa ser levado para empresas, facilitando, assim, os processos de transferência. Tal registro é sinérgico as respostas obtidas pela aplicação dos questionários neste estudo, demonstrando a percepção comum de que o SEBRAE é uma importante ponte para a conexão universidade-mercado.

No que concerne aos pontos fortes da gestão do programa, a Figura 15 representa o entendimento dos pesquisadores.

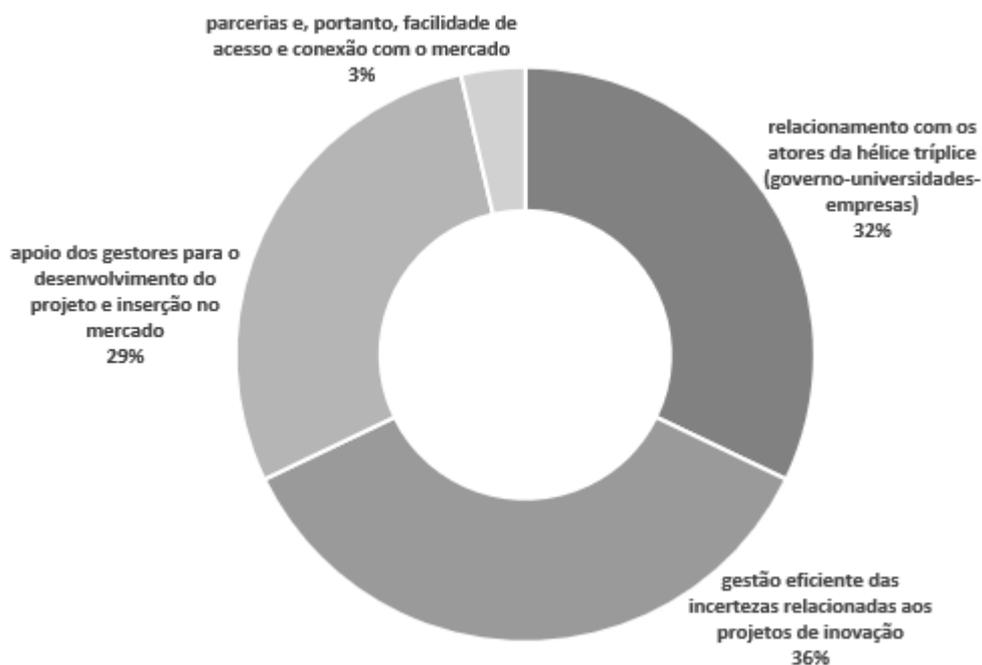
Figura 15 - Entendimento dos pesquisadores quanto aos pontos fortes da gestão do programa



Fonte: Elaborado pela autora.

Pelo resultado ilustrado na Figura 15 acima, é possível notar que, na percepção dos pesquisadores, um conjunto de ferramentas adequadas e estratégias bem definidas para integração com o mercado parecem formar a combinação ideal para uma boa gestão dos programas de inovação. Destaca-se que para Tidd e Bessant (2015) a gestão eficaz da inovação é basicamente resultante da concepção e do incremento de rotinas efetivas, sendo que para eles a inovação é um processo, não um evento isolado, e precisa ser gerenciada como tal. Ainda neste sentido, a Figura 16 a seguir representa a resposta dos pesquisadores quanto ao principal ponto positivo da figura do gestor institucional responsável na Instituição pelo programa.

Figura 16 - Principal ponto positivo do gestor institucional responsável na Instituição pelo programa, de acordo com os pesquisadores



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a Figura 16 acima, a gestão eficiente das incertezas relacionadas aos projetos de inovação foi o principal fator apontado pelos pesquisadores como o ponto forte do papel do gestor estratégico responsável pelo programa na instituição, seguido pelo relacionamento com os atores da tríplex-hélice. Enfrentar os riscos das inovações tecnológicas implica organizar e estruturar um eficiente modelo de gestão da inovação. Como inovar é um imperativo para sobreviver no mercado, mobilizar parceiros decorre de uma estratégia de intensa cooperação e parcerias, se tornando um fator necessário para aumentar as chances de sucesso comercial das inovações. E neste ponto o gestor tem um papel tático importante.

É oportuno destacar que apenas para 7% dos gestores institucionais a parceria com o governo é considerada essencial para o sucesso do programa. Já parceria com empresas é considerado por eles o ponto principal, seguido igualmente pelas parcerias em sistemas locais e regionais de inovação, parcerias com empresas do ambiente de inovação (NITs, Incubadoras, Parques Tecnológicos, etc.) e parcerias com outras universidades e centros de pesquisa. Ademais, a importância da relação mútua entre partes interessadas no crescimento de empreendimentos acadêmicos iniciantes fortes, com foco em tecnologia, é ratificada quando os pesquisadores, questionados sobre o principal ponto positivo do programa, afirmam ser a interface com os stakeholders da tríplex-hélice.

Um ponto citado na Figura 15, que mostrou o entendimento dos pesquisadores quanto aos pontos fortes da gestão do programa, foram as ferramentas utilizadas para a gestão dos projetos. Quanto aos documentos gerados no PII (EVTECIAS e outros), Mariuzzo (2013) registrou que foram utilizados para finalidades além daquelas previstas no âmbito do programa, apontando para um bom aproveitamento do material, especialmente para obtenção de recursos em órgãos de fomento, obtenção de investimentos e para participação em processo de seleção.

Quanto ao EVTECIAIS, tanto a aplicação prática do projeto quanto a checagem da aderência ao mercado foram as principais contribuições do ponto de vista dos pesquisadores. O relatório de Mariuzzo (2013), procurou investigar se após a conclusão do EVTECIAS houve ou não algum tipo de redirecionamento das pesquisas. Na maior parte dos projetos, os pesquisadores que participaram do PII relatam continuidade da pesquisa após a conclusão do EVTECIAS.

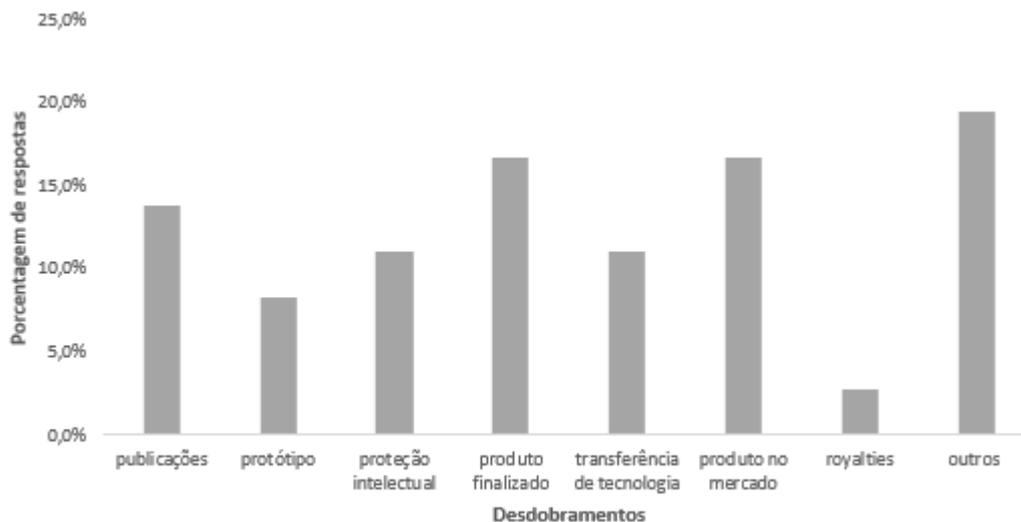
Com relação ao Plano de Negócios estendido, os pesquisadores entendem que a principal contribuição foi para a estruturação de ideias, seguido pela redução dos riscos e incertezas tanto no projeto em si, quanto no planejamento da atuação. Essas percepções demonstram a relevância dessas ferramentas de gestão para os empreendimentos, uma vez que auxiliam o direcionamento dos projetos, fornecem um suporte estruturado e conferem maior confiança aos pesquisadores-empresendedores.

De acordo com pesquisas feitas em 2021 pelo SEBRAE, 26.9% das empresas no país faliam nos dois primeiros anos, por motivos básicos que podem ser evitados sendo feitos estudos de viabilidade, motivos estes como localização de abertura dessas empresas, má gestão e descontrole do fluxo do caixa, entre outros. É elementar que, para os projetos se manterem no mercado pós-programa, eles sejam construídos em uma base sólida com todo o suporte e apoio necessários para o desenvolvimento das tecnologias.

Por este ângulo, um outro fator que pode contribuir para que estes projetos tenham maior viabilidade comercial é o perfil empreendedor dos participantes, característica já mencionadas nesta discussão. Para tanto, os pesquisadores foram questionados se já tinham alguma propriedade intelectual antes do programa e 67% disseram que sim, número considerado de certa forma expressivo. Mas, ter patenteado algo ou feito algum outro tipo de proteção, não significa necessariamente que aquele pesquisador tem um

perfil empreendedor. Para compreender melhor os desdobramentos das tecnologias, a figura 17 a seguir foi elaborada.

Figura 17 - Desdobramentos a partir do desenvolvimento da tecnologia no programa

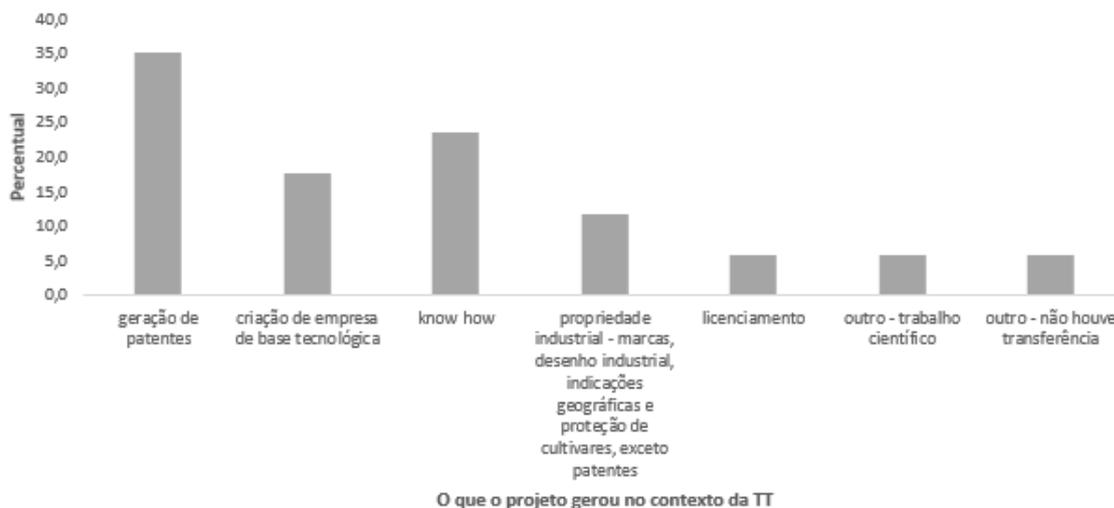


Fonte: Elaborado pela autora.

Diferente notar que para a maioria dos pesquisadores, os desdobramentos não estão relacionados aos tradicionais aspectos associados a programas de inovação, que de modo geral são a transferência de tecnologia, a proteção intelectual e o produto finalizado e/ou no mercado. Porém, como não foram especificados, não é possível determinar quais foram esses desdobramentos. No relatório de Mariuzzo (2013), o resumo dos principais resultados do PII foram, em sequência, protótipos, produtos desenvolvidos a partir da tecnologia, patentes, *spin-offs* e transferência de tecnologia. Novamente nota-se a convergência dos resultados captados neste estudo com os detectados em 2013 pela pesquisadora.

Ainda neste contexto, mas agora com o recorte na transferência de tecnologia, a Figura 18 apresenta os resultados obtidos, segundo os pesquisadores participantes deste estudo.

Figura 18 – Desdobramentos no contexto da transferência de tecnologia, de acordo com os pesquisadores



Fonte: Elaborado pela autora.

As respostas da Figura 18 acima apontam para um cenário de proteção intelectual seguido da comercialização das tecnologias desenvolvidas nas ICT, atestando que a pesquisa realizada pode colocar novas soluções no mercado, chegando de fato à sociedade. Vale lembrar que a propriedade intelectual assegura os resultados da pesquisa e desenvolvimento, valorizando-os e permitindo a transferência da tecnologia produzida com a segurança jurídica necessária (FREY, TONHOLO E QUINTELLA, 2019).

Ainda, a propriedade intelectual possibilita regular as condutas de mercado e a proteção visa proporcionar retorno econômico para quem investe esforço e trabalho no desenvolvimento de criações intelectuais, além de estimular as atividades e o desenvolvimento de empresas dedicadas à exploração dessas criações. Neste processo, estão envolvidas estratégias, conhecimento tácito, colaboração, pesquisa tecnológica, capital intelectual, interação entre empresas, startups, pesquisadores autônomos e universidades, além de outros diversos fatores compreendidos no contexto da inovação aberta.

Ao se ampliar a possibilidade de pesquisadores atuarem em projetos de inovação, devem ser disponibilizadas facilidades e intensificados os incentivos à criação de EBTS e práticas de proteção. Instrumentos que compartilham custos e forneçam aporte de capital, favorecem o ambiente de negócios para essas empresas, reduzindo os riscos. Mas a melhoria do ambiente institucional para estes negócios inovadores também passa pela criação de fóruns para a negociação e regramento dos conflitos quanto à propriedade

intelectual, resultante das atividades desenvolvidas em parcerias entre instituições de pesquisa e empresas (MCTIC, 2016).

Conforme mencionado no subcapítulo 2.9 – Ambientes de Inovação, os índices de comercialização de tecnologias podem permitir uma avaliação quanto à efetividade das ações realizados por um NIT. De acordo com Jorio e Crepalde (2018), o bom desempenho das ações dos NIT deve passar pela capacidade de atuar de forma eficiente e equilibrada em dois eixos: o da proteção de ativos intangíveis (Propriedade Intelectual - PI) gerados pela ICT; e o da transferência de tecnologia para o mercado (TT).

Na tentativa de reconhecer uma relação entre os Núcleos de Inovação Tecnológica e os desdobramentos das transferências nas ICTs, os dados obtidos foram relacionados aos indicadores globais da Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI) de 2019. Para não revelar as instituições, os comentários neste item estão bem genéricos e não alvitram as letras das instituições. Foi percebida uma coerência entre as ICTs citadas pela RMPI e o resultado das instituições que por sua vez apontaram a realização de licenciamento, a geração de patentes e a propriedade intelectual (exceto patentes). Para além dos melhores índices apontados pela RMPI, algumas instituições participantes do PII se destacaram pela criação de EBTs, patentes e outras formas de propriedade intelectual.

Como o número de respostas obtidas foi baixo e a literatura sobre a maturidade de cada NIT brasileiro ainda é carente, não foi possível traçar uma relação mais específica entre os NIT e os desdobramentos do programa com base no modelo PI-TT desenhado por Jorio e Creplade (2018) que considera apenas elementos quantitativos para classificação dos NITs e parte da criação de um gráfico relacionando o número de transferência de tecnologias realizados e a quantidade de propriedade intelectual. Contudo, este parece ser um ponto considerável para um melhor entendimento do desempenho das ICT ao passarem por programas de inovação.

Este cenário deve ser explorado por meio da expansão e fortalecimento dos programas e instrumentos existentes que estimulam o empreendedorismo como elemento indutor do crescimento econômico intensivo em conhecimento, por meio de ações de incentivo à criação e consolidação de EBTs, bem como de ações que visem ampliar a cooperação entre empresas e ICTs para o desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços com alto conteúdo tecnológico.

Neste ponto, cabe analisar as respostas do PII relacionadas aos indicadores 3 – Perfil Empreendedor e 4 – Área dos projetos, que englobam as Equações 9 a 12. Conforme a Tabela 12 abaixo, é possível ver o percentual de EBTs criadas, por instituição, de acordo com a Equação 9.

Tabela 13 – Percentual de empresas criadas durante um programa de incentivo à inovação, por instituição, de acordo com a equação 9

Instituição	E(%)
A	0
B	0
C	-
D	33
E	0
F	-
G	50
H	-
I	0
J	100
K	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Vale notar que a instituição J teve 100% dos seus projetos respondentes se tornando EBTs. Para o programa PII, aplicando a equação 10, a quantidade média de empresas criadas foi de $\overline{ME} = 25\%$. Este resultado indica que $\frac{1}{4}$ dos projetos se transformaram em empresas de bate tecnológica ao término do programa e, conforme definido no modelo, resultados acima de 33% indicariam que o programa gerou oportunidades diretamente por meio da capitalização do conhecimento e da formação de capital, centradas em iniciativas empreendedoras acadêmicas. Mesmo o PII obtendo um número abaixo de 33%, não significa que o programa não contribuiu para o estímulo do perfil empreendedor nos pesquisadores. Tal resultado por implicar diversos motivos, como por exemplo, as áreas de conhecimento dos projetos e a região que cada universidade está inserida.

Aplicando a Equação 11, que mostra a variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias e/ou produtos no mercado em cada instituição, tem-se os resultados apresentados na tabela 13 abaixo. Vale lembrar que os projetos estão agrupados em *hardware*, tecnologias digitais e ciências duras.

Tabela 14 – Variação percentual, por área, dos projetos que inseriram suas tecnologias e/ou produtos no mercado em cada instituição, de acordo com a equação 11

Instituição	Área	ARA_x (%)	Índice
A	<i>hard science</i>	0	esperado
B	<i>hard science</i>	0	esperado
C	-	-	
D	tecnologias digitais	100	esperado
D	<i>hardware</i>	100	acima do esperado
D	<i>hard science</i>	100	acima do esperado
E	hardware	0	abaixo do esperado
F	-	-	
G	tecnologias digitais	50	abaixo do esperado
H	-	-	
I	tecnologias digitais	50	abaixo do esperado
J	<i>hard science</i>	100	acima do esperado
K	<i>hard science</i>	0	esperado

Fonte: Elaborado pela autora

Vale lembrar que a quantidade percentual, por área, de projetos com tecnologias e/ou produtos inseridos no mercado, por instituição x (ARA_x), retratadas na tabela 13 acima, corresponde as respostas obtidas neste estudo, e não à totalidade dos projetos participantes do programa.

Partindo para a análise do PII como um todo e, portanto, utilizando a Equação 12, a Quantidade percentual média total do programa, por área, de projetos com tecnologias e/ou produtos no mercado (\bar{W}) foi, conforme escala representada na Figura 5 do campo do Indicador 4:

Para Ciências duras: $\bar{W} = 40\%$; Acima do esperado.

Para *Hardware*: $\bar{W} = 50\%$; Dentro do esperado.

Para Tecnologias Digitais: $\bar{W} = 60\%$. Abaixo do esperado.

Necessário salientar que os principais benefícios percebidos pelos gestores para a instituição foram aumento da capacitação científica e tecnológica (40%), geração de publicações e/ou patentes e reconhecimento e visibilidade (ambos com 30%). Quanto aos

principais impactos do programa, 60% dos gestores priorizaram a indução dos processos de inovação na universidade, seguido do fomento ao empreendedorismo na universidade (30%). O terceiro principal impacto do programa de acordo com 20% dos gestores coincidem em três itens, sendo eles a promoção da conexão entre mercado-universidade-governo, a geração de PI e a criação de EBTs para fortalecimento da economia.

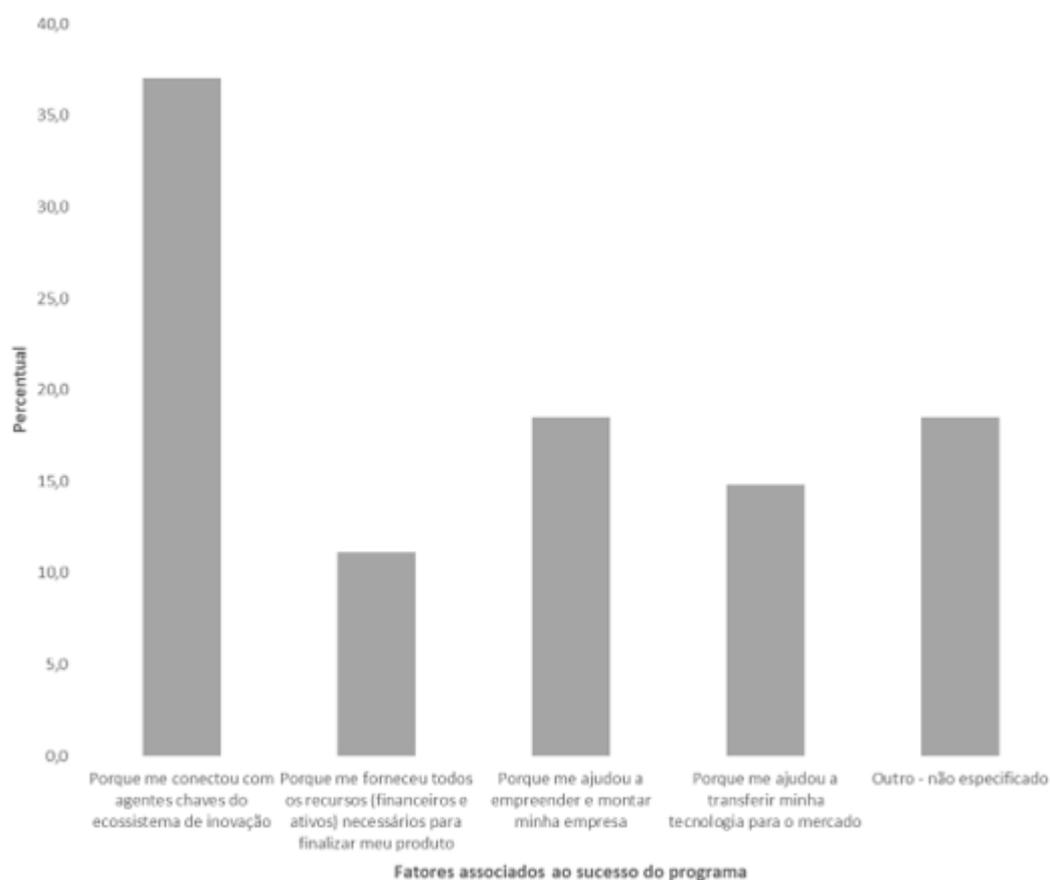
Já na visão dos pesquisadores, a obtenção de recursos financeiros para desenvolver a tecnologia foi a principal contribuição do programa, seguida pelo enriquecimento curricular e a base para participação em outros processos de seleção. Para 70% dos pesquisadores, se a distribuição dos recursos financeiros fosse proporcional à área de atuação do projeto, as necessidades técnicas dos projetos poderiam ter sido atendidas de maneira mais efetiva.

Neste ponto do estudo, também cabe trazer as informações registradas no relatório de 2013 de Mariuzzo pois, o ponto negativo mais frequentemente destacado pelos pesquisadores foi a dificuldade de utilizar os recursos. Também foi apontado que o valor dos recursos é insuficiente para o desenvolvimento de protótipos, em especial em projetos da área de biotecnologia e tecnologia de informação. Dentre as sugestões dadas pelos pesquisadores no relatório, encontram-se i) modificar a forma de gestão dos recursos para tornar mais ágil a liberação e acelerar a compra de equipamentos/materiais; ii) avaliar na seleção dos projetos, se a pesquisa tem financiamento de outras fontes e iii) criação de uma linha de financiamento exclusiva para quem já participou do PII

Caminhando para o fim dos resultados obtidos nesta pesquisa, buscou-se avaliar a percepção dos gestores e pesquisadores quanto ao “sucesso” do programa PII. Para 75% dos pesquisadores o programa foi um sucesso e para 90% dos gestores também. Os principais motivos associados a estes resultados, estão descritos na Figura 19 abaixo.

Figura 19 – Principais motivos associados ao sucesso do programa (a) segundo os pesquisadores e (b) segundo os gestores

(a)



(b)



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em adição aos motivos mencionados na Figura 19, é oportuno destacar alguns comentários e sugestões de gestores e pesquisadores participantes deste estudo que reforçam a importância de iniciativas como este programa de incentivo à inovação:

“...agregar empresas de pequeno a médio porte na definição de tópicos de seus interesses como fonte para a submissão de projetos de

desenvolvimento de base tecnológica. Isto, de certa forma, ajudaria a conduzir os projetos a serem submetidos a demandas já existentes no mercado”. e;

“...repensar para incluir algumas possíveis empresas parceiras do programa para fortalecer a tríplice hélice, governo - ICT - Setor Produtivo”.

“...certamente necessitamos de mais edições para consolidar essa cultura e colher mais frutos...”

“... e mesmo para as que não tiveram sequência, permitiu a reorientação da pesquisa...”

A percepção de continuidade também é refletida na Avaliação Geral de Mariuzzo (2013), onde um ponto negativo destacado foi a existência de um intervalo muito grande entre as edições do PII. Segundo os pesquisadores, isso dificulta a consolidação de uma cultura para inovação na universidade e o programa deveria ser contínuo, para motivar pesquisadores e alunos a direcionar suas pesquisas para projetos de ciência aplicada.

A interpretação de que o sucesso de uma inovação tende a ser condicionado a uma equilibrada combinação de variáveis tecnológicas e de mercado, sendo que, a estas, vinculam-se incertezas a serem gerenciadas e atenuadas, é respaldada por Tidd e Bessant (2015) quando afirmam que a inovação, por si só, nem sempre resulta em sucesso comercial e que, embora haja evidências da estreita ligação entre inovação e desempenho, o sucesso também depende de outros fatores. Para eles, é preciso considerar também a perspectiva temporal pois o teste real de sucesso de inovação não é do tipo de ocorrência única, em curto prazo, mas sim de crescimento sustentado no decorrer de invenção e adaptação contínuas. Segundo estes autores, “é muito fácil obter sucesso uma única vez, com uma combinação de sorte, novas ideias e mercado receptivo – mas repetir a façanha, consistentemente, é completamente diferente”.

Com este estudo, é possível evidenciar que as inovações tecnológicas do PII influenciaram campos não tecnológicos, como por exemplo, a reorganização do modelo de negócios e novos processos, novo modo de pensar dos pesquisadores, novas abordagens sobre inovação, aplicações, monitoramento e compartilhamento de dados, em

vez de apenas influenciar através das novas tecnologias. Em resumo, os resultados obtidos no PII de acordo com o modelo proposto podem ser visualizados na Tabela 14.

Tabela 15 – Resultados obtidos a partir da análise do PII

Equação	Resultado	Cenário
2	3% com desvio padrão de 2	realista
4	38%	pessimista
6	60%	realista
8	43%	otimista
10	25%	abaixo do esperado
12	Ciências Duras = 40% Hardware = 50 % Tecnologias Digitais = 60 %	CD = acima do esperado H = dentro do esperado TD = abaixo do esperado

Fonte: Própria autora.

As demais equações não se aplicam a esta tabela porque tais resultados são obtidos por instituição, e não por programa, portanto já foram relevados e discutidos ao longo deste item do estudo.

Pinheiro (2015) assegura que a inovação é multidimensional, podendo ser percebida como um resultado, ou seja, um novo produto, técnica de produção ou arranjo organizacional. Dessa forma, os indicadores e equações elaborados neste estudo podem formar um conjunto adequado para análise dos fatores relacionados aos resultados dos programas de inovação, estejam eles relacionados a qualquer um dos vértices do triângulo dos panoramas propostos no framework. Este cenário fecundo reconhece que o sucesso está relacionado a todo o processo de inovação e à sua capacidade de contribuir consistentemente para o crescimento. Mas, ainda existem várias caixas pretas em torno da gestão da inovação e do que é o sucesso de um programa de incentivo à inovação, aspectos que transcendem as dimensões aqui propostas e precisam ser exploradas mais a fundo para uma compreensão mais abrangente e assertiva.

Para garantir o uso eficaz, o modelo precisa ser aprimorado de acordo com as mudanças nos ambientes em torno de cada programa. Apesar do número de respostas obtidas na análise do PII ter sido baixo, foi possível levantar conhecimentos e percepções em torno da questão central proposta e realizar ajustes no questionário dos pesquisadores para que

houvesse maior aderência entre o modelo, os indicadores e as questões. Tais “lições aprendidas”, conforme mencionado anteriormente, foram utilizadas, como base para a elaboração do formulário de seleção de dos projetos para o programa Escale-se, descrito a seguir.

A interpretação a análise das respostas dos questionários aplicados ao PII, permitiu identificar pontos de melhoria que direcionassem as questões do formulário de inscrição para a captação dos projetos, de modo a captar informações mais assertivas e concisas para que a seleção e acompanhamento dos projetos ao longo do programa fosse facilitada. Com isso, foram desenhados em conjunto com a equipe do programa Escale-se, em 2021, os critérios de classificação e seleção dos projetos, a partir da necessidade detectada sobre as informações necessárias de entrada para este programa. Tais critérios embasaram a determinação das perguntas do questionário.

Ainda no tempo deste estudo, foi possível acompanhar o resultado da seleção do programa Escale-se e também o início do trabalho. Com isso, foram realizadas novas agendas com a equipe do Escale-se e desenhadas melhorias nos critérios de seleção e na elaboração das perguntas do formulário de inscrição para novas edições do programa. O edital de seleção com os critérios de classificação, bem como o formulário de inscrição utilizados na primeira edição do programa, podem ser vistos nos anexos deste trabalho.

6 CONCLUSÕES

Este sexto e último capítulo serão apresentadas as conclusões referentes ao trabalho realizado, destacando sua relevância acadêmica e aplicação prática. Para tanto, retomou-se ao arcabouço teórico sobre a temática, aos objetivos, aos resultados e análises realizadas. Ademais, são abordados no capítulo as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 Conclusões gerais da pesquisa

Esta pesquisa abordou a temática de programas de incentivo à inovação e buscou identificar os fatores relacionados a essas iniciativas e analisar a relação destes fatores com o resultado destes programas a partir da proposição de um modelo que reúne um

conjunto de indicadores fundamentais para selecionar e monitorar os projetos participantes, que gerem inteligência segundo os dados obtidos.

Para alcançar este objetivo, realizou-se o método Delphi, que contou com as etapas de definição dos objetivos, seleção dos especialistas, preparação e lançamento de questionários e identificação dos resultados. Foram aplicados questionários estruturados a uma amostra de 281 pessoas dentre pesquisadores e gestores do Programa de Incentivo à Inovação (PII), porém, ao todo, foram obtidas 22 respostas, sendo 12 de pesquisadores e 10 de gestores estratégicos. Apesar do número baixo de respostas, as contribuições foram eficientes no levantamento de dados e puderam ser empregadas na construção dos critérios de classificação e questões do formulário de inscrição do programa Escale-se.

No tocante ao modelo de avaliação proposto neste estudo, o despertar para as dimensões, panoramas, agentes, ambientes e diversos outros fatores e variáveis compreendidos por programas de inovação, que podem interferir diretamente em seus resultados, de acordo com o contexto, é o que determina os indicadores propostos para relacionar estes elementos desde a seleção, passando pelo monitoramento ao longo do programa até uma análise final dos resultados obtidos. Para tanto, as proposições deverão estar bem apoiadas por evidências estatísticas de forma que a abordagem baseada em análise de dados torne mais perceptível identificar as lacunas entre a expectativa e a realidade.

Também é importante realizar uma análise qualitativa pois interpretou-se a partir das percepções captadas pelos questionários aplicados aos pesquisadores e gestores estratégicos do PII, a relevância de olhar para o contexto e para uma série de fatores que não são numericamente mensuráveis para alicerçar os resultados de um programa de inovação, e que por isso não estão representados diretamente nos indicadores e equações propostas. Os respondentes também demonstraram desconhecer determinados fatores e agentes associados ao programa, o que corrobora a necessidade de uma análise qualitativa complementar que ofereça critérios claros e informações completas para distinguir um resultado aceitável de outro que precisa ser melhorado.

Nos estudos analisados neste trabalho sobre indicadores e métricas associados a programas de inovação, foi possível verificar que este tema ainda é pulverizado (GIPA, 2019; GODINHO, 2007; ROCHA E PEREIRA, 2001; BANERJEE, 1998) e muitas vezes as métricas utilizadas ficam restritas ao contexto particular de cada programa, a depender

da sua natureza. Indicadores utilizados em programas de inovação que ocorrem a partir de grandes corporações para estímulo ao desenvolvimento de *startups*, por exemplo, são diferentes daqueles indicadores utilizados em programas de base acadêmica que têm como foco a transferência de tecnologia da pesquisa para o mercado e a criação de EBTs.

Tal fato é natural, uma vez que os fatores associados a cada uma destas iniciativas são variáveis. A participação de um NIT pode não fazer sentido no âmbito de programas de inovação aberta de grandes empresas, mas no contexto de programas que envolvem instituições de ensino, talvez ele seja a organização intermediária mais essencial para que o programa alcance resultados efetivos. Outro exemplo é a necessidade de mensurar o TRL dos projetos em programas que estes venham primordialmente da academia, como o *Escale-se*, necessidade esta não identificada em programas que selecionam *startups* mais maduras que já operam no mercado e entregam soluções que já funcionam, como o caso do programa FIEMG Lab, que mensura a maturidade da empresa a partir de outros tipos de indicadores do negócio, como receita, apresentação de *cases*, número de clientes, entre outras formas.

À vista disso, torna-se necessário que o modelo de avaliação dos programas de inovação tenha a capacidade de ponderar a diversidade destes fatores e funcione como um mapa norteador que chame a atenção para os principais critérios que possam estar estreitamente ligados aos resultados destas iniciativas. Com equações e indicadores de desempenho que possam contribuir na tomada de decisão, na definição de ações estratégicas, no planejamento, na configuração de cenários e na análise dos programas de incentivo à inovação, o modelo pode ser ajustado de acordo com as particularidades de cada iniciativa. De acordo com o Global Index Innovation (GII) (2019; 2021), é preciso avaliar a qualidade, e não apenas a quantidade da inovação, ou seja, mudar o foco da quantidade de inovação para a qualidade da inovação,

No Brasil, essa discussão ainda é emergente. Existem alguns índices e indicadores de desempenho que são amplamente utilizados no contexto da inovação, como por exemplo o Índice de Licenciamento de Tecnologias, que consiste na relação (em percentual) entre a quantidade de tecnologias (PI) licenciadas e as protegidas (depositadas), e o Índice de Comercialização de Tecnologias, relação (em percentual) entre a quantidade de tecnologias (PI) comercializadas e as licenciadas (NASCIMENTO, 2020; GIPA, 2019).

No entanto, esses indicadores não compreendem todas as dimensões e especificidades em torno da inovação e nem sempre são suficientes para analisar um programa de inovação.

Sabe-se que a atividade inovativa possui riscos e incertezas inerentes ao processo, que refletem no fluxo de informações, aprendizado e interações entre os agentes (TIDD E BESSANT, 2015). Isto posto, é essencial que um programa de inovação tenha objetivos claros e bem definidos, de modo que as expectativas de entrega do programa sejam alinhadas desde o início e que, ao se avaliar os resultados finais, seja possível comparar com os resultados esperados. É como se fosse feito uma fotografia do início do programa para que seja comparada com uma ao final, onde é possível identificar por meio dos indicadores, a evolução das soluções e os possíveis desdobramentos além do programa.

Outro fator que não pode ser desconsiderado no planejamento e elaboração de um programa de inovação é o conjunto de critérios de entrada para participação no programa, como por exemplo o grau de maturidade da tecnologia e a área de atuação do projeto. Pesquisas em áreas diferentes tendem a ter especificidades muito diferentes e, mesmo que sejam de uma mesma área, a maturidade que a tecnologia se encontra será determinante para identificar as necessidades reais do projeto naquele dado momento. Assim, estabelecer uma régua de entrada a partir do TRL que a tecnologia se encontra, por exemplo, e também restringir por área/segmento de atuação, pode ser uma alternativa que impactará positivamente os resultados do programa.

Considerar o perfil e a experiência empreendedora do pesquisador e do time,, bem como a maturidade da instituição quanto a iniciativas de incentivo à inovação e ao empreendedorismo, também são fatores importantes para a seleção dos projetos e condução do programa, uma vez que pela observação neste estudo e também pelo levantamento literário, é possível perceber a relevância que a experiência empreendedora prévia tem no contexto destes programas. Ficou claro nas respostas obtidas pela aplicação dos questionários que a percepção e os resultados esperados do programa são diferentes quando o pesquisador-empresendedor já possui experiências prévias no ecossistema de empreendedorismo e inovação ou até mesmo na transferência e comercialização de tecnologias. Portanto, além da maturidade da tecnologia, é significativo considerar a maturidade do pesquisador-empresendedor e a cultura empreendedora da instituição.

Do mesmo modo, é de grande valia compreender a rede de parceiros, os agentes e as conexões em torno do programa, uma vez que a relação com o ecossistema pode interferir na evolução dos negócios e, conseqüentemente, nos desdobramentos do programa. Na literatura de Etzkowitz, por exemplo, é evidente a importância da atuação dos agentes da tríplice-hélice para o sucesso da inovação. Mazzucatto corrobora ao enfatizar o papel fundamental que o Estado empreendedor pode desenvolver neste contexto. Nesta linha, os programas de inovação devem assumir esse papel de conexão e criar uma estrutura científica-tecnológica-mercadológica que fortaleça o sistema de inovação e contribua para a interatividade das instituições, empresas e pesquisadores, seja pelo contato com laboratórios abertos, incubadoras e outros mecanismos de inovação, espaços *makers*, agentes privados, agentes condutores de políticas de inovação ou até mesmo organizações intermediárias.

Isso não significa que para um programa de inovação ter bons resultados, ele não possa trabalhar com projetos incipientes e/ou pesquisadores-empresendedores iniciantes. Por vezes, o programa pode ter foco no desenvolvimento do perfil empreendedor e na mudança no *status quo* do participante, bem como na mudança no paradigma de como a instituição conduz a pesquisa a partir daquele momento. Assim, a presença de indicadores que possam analisar qualitativamente algumas perspectivas, juntamente com dados numéricos pertinentes, podem contribuir para o planejamento e condução dos programas, com um controle e monitoramento mais assertivo.

Por fim, acredita-se que os programas de incentivo à inovação desempenham um papel crucial no Sistema de Inovação e no desenvolvimento do país. Com um modelo de avaliação que possua métricas e indicadores bem definidos e adaptados ao contexto da iniciativa, estes programas podem contribuir cada vez mais para a dinamização de diversos setores da economia. Por certo, a importância de se investir em inovação, pesquisa e desenvolvimento é cada vez mais percebida no Brasil e no mundo e, a influência do conhecimento e das capacidades de diferentes atividades produtivas e áreas científicas na economia, desperta continuamente o olhar para iniciativas de inovação aberta que confirmam maior agilidade e velocidade neste contexto mundial de economia acelerada e em constante modificação.

6.2 Limitações e sugestões de pesquisas futuras

- O referencial teórico utilizado neste estudo concentrou-se mais nos programas de inovação de base acadêmica e nos programas de Minas Gerais. Pesquisas futuras poderiam esgotar mais as buscas na literatura, com o objetivo de preencher esta lacuna trazendo mais a fundo outros perfis de programas de incentivo a inovação e também de outros estados e até mesmo países, capazes de possibilitar um maior entendimento dos indicadores e equações necessários que devem ser considerados desde o planejamento até a finalização do programa para que se obtenha bons resultados. Pesquisas futuras poderiam também buscar dar um enfoque maior aos fatores em torno dos programas de inovação realizando para isso análises mais focadas nos elementos relacionados a estas iniciativas de acordo com cada contexto, com o objetivo de proporcionar um maior entendimento da influência dessa dinâmica entre os elementos nos resultados dos programas.
- Uma dificuldade para a elaboração deste estudo foi a escolha da amostra para a aplicação dos questionários, dada a dificuldade de acesso aos possíveis respondentes e aos seus respectivos contatos válidos e atualizados de e-mail e telefone, uma vez que a última edição do PII ocorreu em 2013. Nem todos os dados para contato com os ex-participantes estavam disponíveis nos livros do SEBRAE. Também não foi possível obtê-los no site das instituições participantes e nem mesmo na plataforma *lattes*. Assim, uma parte dos participantes dos programas não recebeu o questionário por falta de obtenção dos dados para contato atualizados. Pesquisas futuras deverão investigar como as iniciativas de *alumni* podem contribuir para que haja um maior controle e monitoramento dos negócios para análises *ex-post-facto* dos programas e acompanhamento dos desdobramentos sempre de maneira atualizada.
- Constatou-se também que, o fato de a última edição do PII ter ocorrido em 2013, ou seja, há um tempo considerável, principalmente quando se trata de inovação, foi um dificultador para a obtenção de respostas válidas. Algumas pessoas já não estão mais inseridas no mesmo contexto e muitos projetos não tiveram continuidade após o programa, até porque não houve novas edições do PII. Este ponto foi retratado por alguns indivíduos que retornaram o e-mail da pesquisadora/autora agradecendo, mas que não conseguiriam contribuir com a pesquisa ou pelo fato de não terem evoluído com o projeto, ou por acreditarem

não conseguir retratar com fidelidade o que ocorreu no contexto por ter se passado muito tempo.

- Outro ponto limitador diz respeito a parte das respostas obtidas, que podem apresentar, de forma isolada, um alto teor de subjetividade, também devido ao tempo que se passou da realização do programa. Dessa maneira, não se pode afirmar que os dados representam a resposta oficial das universidades/instituições estudadas uma vez que este estudo contempla apenas uma pequena parte dos participantes.
- Cabe ressaltar também que a época de aplicação da pesquisa e o tempo para a obtenção das respostas podem ter sido limitadores, visto que poucas respostas foram obtidas em tempo hábil. Um fator que pode ter contribuído para isso foi o contexto do envio ter sido durante o isolamento social provocado pela pandemia do Corona vírus (covid-19), que começou em março de 2020 e se estendeu por 2022.
- Por fim, cumpre ainda apontar que a generalização dos resultados desse trabalho é limitada porque abordar aspectos relacionados à inovação, capaz de conter fatores muito específicos, pode impactar significativamente dificultando ou até mesmo impedindo a generalização dos resultados e das conclusões. Diante disso, pesquisas posteriores deverão buscar esclarecer a relação entre as particularidades da inovação presentes em cada contexto dos programas, no sentido de propor um modelo de avaliação com aperfeiçoamentos e adequações na seleção, condução, controle e monitoramento destas iniciativas.

REFERÊNCIAS

ABGI. Radar Inovação - As contribuições do Decreto nº 9.283/18 para o ecossistema de inovação. Publicado em 27/02/2018. Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/as-contribuicoes-do-decreto-no-9-283-18-para-as-leis-de-incentivo-inovacao/>. Acesso em: 24 abr. 2020.

ABPMP. Association of Business Process Management. BPM CBOK V3.0: Guia para o gerenciamento de processos de negócios – corpo comum de conhecimento. 2. ed. Brasil: ABPMP, 2014.

ALBUQUERQUE, E. M.; SUZIGAN, W. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Texto para discussão 329. Science and Public Policy, 37(7). Pages 485-498. 2008.

ALMEIDA, M. R. A eficiência dos investimentos do programa de inovação tecnológica em pequena empresa (PIPE): uma integração da análise envoltória de dados e índice malmquist. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2010.

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - AUDY, J.; PIQUÉ, J. Piqué. Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação [Recurso eletrônico on-line]: Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento. – Brasília, DF: ANPROTEC, 2016. 26 p.: il. – (ANPROTEC – Tendências).

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Estudo, análise e proposições sobre as incubadoras de empresas no Brasil – relatório técnico. Brasília: ANPROTEC, 2012. Disponível em: <https://issuu.com/ricardopassos0/docs/estudoincubadoras-impressao-final>. Acesso em: 27 abr. 2020.

AMATI, G., MOTTA, V., VECCHIATO R. Roadmapping for innovation management: evidence from Pirelli. R & D MANAGEMENT. 2020.

ANDERSON, T. R.; DAIM, T. U.; LAVOIE, F. F. Measuring the efficiency of university technology transfer. Technovation, v. 27, n. 5, p. 306–318. 2007.

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. Conheça a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual. 29 jul. 2021. Disponível em: <https://anpei.org.br/conheca-a-estrategia-nacional-de-propriedade-intelectual/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

ARBIX, G. Estratégias de inovação para o desenvolvimento. Tempo Social, v. 22, n. 2, novembro 2010. p. 167-185.

ARBIX, G.; SALERNO, M.S.; AMARAL, G.; LINS, L. Article In Novos Estudos – CEBRAP · Nov. 2017.

ARRUDA, Carlos et al. The Brazilian entrepreneurial ecosystem of startups: An analysis of entrepreneurship determinants in Brazil and the perceptions around the Brazilian

regulatory framework. In: *Entrepreneurship in BRICS*. Springer International Publishing, p. 9-26. 2015.

BAGNO, R. B.; SOUZA, M. L. P.; CHENG, L. C. *Perspectivas sobre o empreendedorismo tecnológico: da ação empreendedora aos programas de apoio e dinâmica do ecossistema*. 1 ed. Curitiba; Brazil Publishing. 2020.

BANERJEE, P. *Indicators Of Innovation As A Process*. National Institute of Science, Technology and Development Studies, Dr. K. S. Krishnan Marg, New Delhi 110 012 (India). *Scientometrics*, Vol. 43, No. 3. 1998. p. 331-357.

BARROS, M. V., FERREIRA, M. B.; PRADO, G. F., PIEKARSKI, C. M., PICININ, C. T. *The interaction between knowledge management and technology transfer: a current literature review between 2013 and 2018*. Published online: 19 march 2020. *The Journal of Technology Transfer*.

Edital Programa Nacional de Apoio à Geração de Empreendimentos Inovadores - Programa Centelha 2 MG. nº 07/2022. Belo Horizonte. Disponível em: <https://programacentelha.com.br/mg/#edital>. Acesso em: 05. Jun. 2022.

BERNARDES, F. G. *Funil De Licenciamento De Tecnologias - Um Modelo De Gestão Das Etapas Do Processo De Licenciamento De Tecnologias Para Núcleos De Inovação Tecnológica Das Icts*. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.

BONAZZI, F. L. Z.; ZILBER, M. A. *Inovação e Modelo de Negócio: um estudo de caso sobre a integração do Funil de Inovação e o Modelo Canvas*. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. vol.16 no.53 São Paulo Oct./Dec. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-48922014000400616&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 22 mai. 2020.

BORGE, L. BRÖRING, S. *What affects technology transfer in emerging knowledge areas? A multi-stakeholder concept mapping study in the bioeconomy*. *The Journal of Technology Transfer*. Published online: 5 October 2018.

Borges, R. S. G.; Duarte, R. G.; Pereira, M. C.; Miura, I. K. *Manual expresso para redação de TCC na área de gestão*, Jundiaí: Paco Editorial, 2020.

BRAGA, R. M. *O Sucesso Do Processo De Inovação Está Na Integração Academia, Empresa E Governo*. *Revista Humanidades e Inovação* v.5, n. 2 – 2018.

BRAMWELL, A.; HEPBURN, N.; WOLFE, D. A. *Growing Innovation Ecosystems: University-Industry Knowledge Transfer and Regional Economic Development in Canada*. Program on Globalization and Regional Innovation Systems Munk School of Global Affairs University of Toronto. Knowledge Synthesis Paper on Leveraging Investments in HERD. Final Report to the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada. May 15, 2012.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Presidência da República Secretaria- Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Presidência da República Secretaria- Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. Lei complementar nº 182, de 1º de junho de 2021. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Institui o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador; e altera a Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

BRUM et al. Gestão Empresarial e Inovação: juntas na era do conhecimento. VII Convibra Administração - Congresso Virtual Brasileiro de Administração. 2012.

BUENO, A. B. Indicadores de desempenho para núcleos de Inovação tecnológica a partir de experiências Nacionais e internacionais. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, p. 231. 2016.

BUENO, A. B.; TORKOMIAN, A. L. V. Índices de licenciamento e de comercialização de tecnologias para núcleos de inovação tecnológica baseados em boas práticas internacionais. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 23, n. 51, p. 95-107, jan./abr., 2018.

CARAYANNIS, E. G.; GRIGOROUDIS, E.; CAMPBELL, D. F. J.; MEISSNER, D.; STAMATI, D. The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. R&D Management, 2017.

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R. R.; CAVALCANTE, M. B. Gestão da inovação. — (Série UTFInova). Universidade Tecnológica Federal Do Paraná (UTFPR). Curitiba: Aymar, 2011.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M. H. M. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. Parcerias Estratégicas - Revista do Centro de Estudos Estratégicos do Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, n. 8, p.237-255, maio 2000.

CASSIOLATO, J. E.; RAPINI, M. S.; BITTENCOURT, P. A Relação Universidade-Indústria no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro: uma Síntese do Debate e Perspectivas Recentes. RedeSist – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Research Paper 11/07. Jul. 2007. Disponível em: <http://brics.redesist.ie.ufrj.br>. Acesso em: 10. Out. 2020.

CASTELLS, M. HALL, P. Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes. Routledge, London, England. 1994.

CASTRO, A. PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO (PII) PRORROGA INSCRIÇÃO. Incubadora do Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de

Viçosa - Centev/UFV. Disponível em: <<http://www.centev.ufv.br/b/noticia/programa-de-incentivo-a-inovacao-pii-prorroga-inscricao>>. Acesso em 21 abr. 2020.

CAVDAR, S. C.; AYDIN, A. D. An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicators. Editora Elsevier. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195 (2015) 1486 – 1495.

CHEIB, A. S. Do grama à tonelada: uma proposta de arranjo institucional para fomentar a transferência de tecnologias entre icts e empresas no estado de minas gerais. Universidade Federal De Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte. 2019.

CHENG, L. C.; GOMES, L.A.V.; LEONEL, S. V.; DRUMMOND, P. H. F.; NETO, P. M.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; JR, M. B. C. Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia Universidade Federal de Minas Gerais. Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação–NTQI. *Locus Científico*, Vol. 1, n. 2 (2007) 32-40.

CHENG, L. C.; FREITAS, J. S. GONÇALVES, C. A.; MUNIZ, R. M. O Fenômeno Das spin-Offs Acadêmicas: Estruturando Um Novo Campo De Pesquisa No Brasil. *RAI – Revista de Administração e Inovação*. São Paulo, v. 8, n. 4, p.67-87, out./dez. 2011.

CHENG, L. C.; REIS, L. P.; LADEIRA, M. B.; FERNANDES, J. M. Contribuições ao processo de planejamento de negócio para geração de empresas de base tecnológica de origem acadêmica (EBTS de OA). *RAI – Revista de Administração e Inovação*. Volume 11, Edição 4, outubro-dezembro de 2014, páginas 7-32.

CHENG, L. C.; REIS, L.; SIMÕES, J.; AQUINO, R.; FRANÇA, B.; CASTRO, M.; LOPES, O.; GUERRA, P.; SALES, R. PII –UFV: Apresentação, Resumo Executivo e EVTECIAS. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. [2014].

CHESBROUGH, HW. The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, Spring 2003. (republicado em: *Top 10 Lessons on the New Business of Innovation*. Sloan Select Collection, Winter 2011).

CHESBROUGH, H. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHOUDHRY, V.; PONZIO, T. A. Modernizing federal technology transfer metrics. *Journal of Technology Transfer*, n. 0123456789, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-018-09713-w>>. Acesso em 11 jun. 2022.

CORRÊA, L. D. P.; MARINHO, B. C.; VIEIRA, A. L. Mecanismos de proteção da propriedade intelectual de ativos intangíveis de produtos e sistemas de defesa. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia – RMCT – Vol. 34, nº 1, 2017*.

CRAWFORD, M.; DI BENEDETTO, C. *New Products Management*. New York: McGrawHill/Irwin, 1999.

CUNNINGHAM, J. A.; MENTER, M.; O’CANE, C. Value creation in the quadruple helix: a micro level conceptual model of principal investigators as value creators. *R&D Management*, 2017.

DAMANPOUR, F. Footnotes to Research on Management Innovation. Organization Studies 1–21 © The Author(s) 2014.

DINIZ, D. M.; NEVES, R. C. Da recente legislação sobre inovação e seus efeitos para as universidades federais. Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência, 2016. XXV Congresso do CONPEDI – Curitiba. DOI: 10.21902/ v. 2 | n. 2 | p. 01 - 23 | Jul/Dez. 2016.

DRUMMOND, P. H. F. O Planejamento Tecnológico De Uma Empresa De Base Tecnológica De Origem Acadêmica Por Intermédio Dos Métodos Technology Roadmapping (Trm), Technology Stage-Gate (Tsg) E Processo De Desenvolvimento De Produtos (Pdp) Tradicional. Departamento De Engenharia De Produção Universidade Federal De Minas Gerais - Belo Horizonte – Minas Gerais. 156 p. Abr. 2005.

DUBICKIS, Mikus; GAILE-SARKANE, Elina. Perspectives on Innovation and Technology Transfer. Procedia - Social And Behavioral Sciences, [S.L.], v. 213, p. 965-970, dez. 2015.Elsevier BV.

ESCALE-SE. Disponível em: <<https://escalab.com.br/escalase-transformando-pesquisas-da-universidade-em-solucoes-inovadoras/>>. Acesso em 05 mai. 2021).

ETKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. 27 ed., EUA: Science Policy Institute at Purchase College, 1998, p.823–83.

ETKOWITZ, H. Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. 32. ed. USA: Science Policy Institute, 2003. p.109-121.

ETKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. Inovação Estud. av. 31 (90). May-Aug 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/4gMzWdcjVXCMp5XyNbGYDMQ/?lang=pt>>. Acesso em 11 jun. 2022.

FARIA, A. F.; SEDIYAMA, J. A. S; LEONEL, D. S. Censo mineiro de startups e demais empresas de base tecnológica. Viçosa, Minas Gerais. NTG/ UFV. 2017.

FARIA, A. F.; BATTISTI, A. C.; SEDIYAMA, J. A. S.; ALVES, J. H.; SILVÉRIO, J. A. Parques Tecnológicos do Brasil. Viçosa, MG: NTG/UFV, 2021. 92 p.

FARIA, A. F.; RODRIGUES, M. F. C.; PINHEIRO, W. R. F. Estudo, análise e proposições sobre as incubadoras de empresas de Minas Gerais – Viçosa, MG: Centev, 2015. 124 p.

FERREIRA, R. C. Fomento às startups como política pública de inovação: um estudo de caso do programa Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development (SEED). FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho. Belo Horizonte. 2019.

FIATES, G. G. S. et al. Fatores fundamentais para o desempenho de incubadoras. In: XIII Seminário em Administração – SEMEAD. Anais. São Paulo, SP, 2010.

FIEMG Lab. Disponível em: <https://fiemglab.com.br/#quem_somos>. Acesso em 05 abr. 2021.

FILION, L. J. (1993) “Visão e Relações: Elementos para um Metamodelo Empreendedor”, *Revista de Administração de Empresas*, Vol. 33, No. 6, pp 50-61.

FLICK, U. *Introdução à metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREITAS, J. S.; GONÇALVES, Carlos A.; CHENG, L. C. O Fenômeno dos Spin-Offs Acadêmicos: Estruturando um Novo Campo de Pesquisa no Brasil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 34, 2010, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.

FREY, I. A.; TONHOLO, J.; QUINTELLA, C. M. PROFNIT, Conceitos e aplicações de Transferência de Tecnologia; V. 1. Transferência de tecnologia [Recurso eletrônico on-line] - Salvador (BA): IFBA, 2019. 304 p.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? *Journal of Technology Transfer*, v. 28, p. 17–30, 2003. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021674618658>>. Acesso em 21 jan. 2021.

FURDUI, A.; EDELHAUSER, E.; POPA, E. I. Innovation Management Correlated with the Models of Development of Technological Entrepreneurship. *Quality-Access to Success*, 20 (S1), January 2019.

GARCIA, F. C.; BIZZOTTO, C. E.; PIRES, S. O.; CHIERIGHINI, T. Reference Center for Business Incubation: a proposal for a new model of operation. Brasília, DF: ANPROTEC, 2015. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/artigoCernNBIA.pdf>.

GARUD, R.; GEHMAN, J.; KUMARASWAMY, A. Complexity Arrangements for Sustained Innovation: Lessons from 3M Corporation. *Organization Studies*, v. 32, n. 6, June 2011, p. 737-767.

GARUD, Raghu; GEHMAN, Joel; KUMARASWAMY, Arun; TUERTSCHER, Philipp. From the process of innovation to innovation as process. In: LANGLEY, Ann; TSOUKAS, Haridimos (eds). *The SAGE Handbook of Process Organization Studies*. London: Sage, 2017.

GAVIRA, M. O.; FERRO, A. F. P.; ROHRICH, S. S.; QUADROS, R. Gestão Da Inovação Tecnológica: Uma Análise Da Aplicação Do Funil De Inovação Em Uma Organização De Bens De Consumo. *Revista de Administração Mackenzie*. Aprovado em 11 ago. 2006.

GERGREEN, C., BERGEK, A., BENGTSSON, L., HOBDAI, M., SÖDERLUND, J. *Knowledge integrations & innovation*. NY; Oxford University Press, 2011.

GEUM, Y.; JEON, H.; LEE, H. Developing new smart services using integrated morphological analysis: integration of the market-pull and technology-push approach. Empirical article. *Cross Mark*. 16 May 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11628-015-0281-2>> Acesso em: 22 mai. 2020.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GIPA – Global Innovation Policy Accelerator. UNDERSTANDING BRAZIL’S INNOVATION SYSTEM. 2019.

GIPI - Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual. ENPI - Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual 2021-2030. Secretaria Executiva do GIPI: Ministério da Economia. Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI). Brasília, 2020.

GLOBAL INDEX INNOVATION (GII) - Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation. Wipo – World Intellectual Property Organization. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent. 12 ed. 2019.

GLOBAL INDEX INNOVATION (GII) - Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Wipo – World Intellectual Property Organization. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, Lorena Rivera León and Sacha Wunsch-Vincent. 14 ed. 2021.

GODINHO, M. M. Indicadores de C&T, inovação e conhecimento: onde estamos? Para onde vamos? ISEG, Universidade Técnica de Lisboa. *Análise Social*, vol. XLII (182), 2007, 239-274.

GONÇALVES, E., SCHIAVON, L. C. Interação universidade-empresa: o caso da Universidade Federal de Juiz de Fora – Minas Gerais. 2014.

HARMAN, G.; HARMAN, K. Governments and universities as the main drivers of enhanced Australian University research commercialisation capability, *Journal of Higher Education Policy and Management*, 26:2, 153-169, 2004. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1360080042000218230?scroll=top&nedAccess=true>>. Acesso em 21 jan. 2021.

HAUNSCHILD, J.; MELO, G.; ORTH, R.; WILL, M.; KOHL, H. Deployment of a Business and Innovation Centre to Foster Cooperation Between Europe and Brazil. Fraunhofer Institute for Production Systems and Design Technology IPK, Germany. Proceedings of the 12th European Conference on Innovation and Entrepreneurship ECIE 2017. 21-22 September 2017.

HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. 2004. How and why do researchbased start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective. *Journal of Technology Transfer*, 29(3-4):247-268. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/B:JOTT.0000034122.88495.0d>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

HOGAN, S. J., & Coote, L. V. Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*, 67(8), 1609 - 1621. 2013.

IEL - Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. Mapa de clusters tecnológicos e tecnologias relevantes para competitividade de sistemas produtivos / Instituto Euvaldo Lodi. Brasília: IEL/NC, 2017. 90 p. il.

ISENBERG, Daniel. Introdução ao ecossistema de empreendedorismo: quatro características definidoras. 2011. Disponível em:

<https://www.forbes.com/sites/danisenberg/2011/05/25/introducing-the-entrepreneurship-ecosystem-four-defining-characteristics/#3fcdde15fe8e>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

JOHNSON, W. H. A. Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn. *Technovation*, v. 28 , p. 495–505, 2008.

JÚNIOR, C. C. S. O sistema regional de inovação do estado de minas gerais: uma análise a partir de suas organizações e interações. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

KHOSRAVI, P.; NEWTON, C.; REZVANI, A. Management innovation: A systematic review and meta-analysis of past decades of research. *European Management Journal*. Volume 37, Edição 6 , dezembro de 2019 , Páginas 694-707.

KOTLER, P. BES, F. T. A bíblia da inovação: princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações. Editora: Lua de Mel. 2011.

LAZONICK, William. The innovative firm. In: Fagerberg, J.; Mowery, D. (eds) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, p. 29-55, 2005.

LEI 13.243 de 11 de janeiro de 2016. *Diário Oficial da União*, Brasília, 11 de jan.2016.

LEI n. 11.196 de 21 de novembro de 2005. *Diário Oficial da União*, Brasília, 21 nov. 2005.

LEMOS L.M. Desenvolvimento de Spin-offs Acadêmicos: Estudo a partir do caso da UNICAMP. Dissertação de mestrado, Unicamp, Campinas, 2008.

LEW, Y. K.; KHAN, Z.; COZZIO, S. Gravitating toward the quadruple helix: international connections for the enhancement of a regional innovation system in Northeast Italy. *R&D Management*, 2016.

LEYDESDORFF, L. The triple helix: an evolutionary model of innovations. *Research Policy* 29 2000 243–255.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. (1996) Emergence of a triple Helix of university—industry—government relations. *Sci Public Policy* 23(5):279–286.

MAÇANEIRO, M. B.; OGASSAWARA, C. H. T.; VIGORENA, D. A. L. Adoção de Novas Tecnologias e os Determinantes do Processo Inovativo: o caso da Indústria Alimentícia no Estado do Paraná. XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, RJ – 6 a 10 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/38/GCT-B884.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2020.

MAENO, T.; SHIBATA, N.; KAJIKAWA, Y.; SAKATA, I. Investigation of a Lead Indicator of Technological Innovations. Portland, OR. JUL 31-AUG 04, 2011.

MARINHO, L.E.M.C. Startups: a mitigação dos riscos nos investimentos em startups de base tecnológica. LLM em Direito Societário do Insper. São Paulo, 2017.

MARIUZZO, P. PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO (PII) - AVALIAÇÃO GERAL. Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa - CENTEV/UFV. Viçosa, 2013.

MARQUES, J. B.V., FREITAS, D. The DELPHI method: characterization and potentialities for educational research. Pro-Posições vol.29 no.2 Campinas May/Aug. 2018.

MARTINS, P. S. Estudo Da Relevância De Práticas De Inovação: Um Comparativo Universidade-Empresa. Universidade Federal De Juiz De Fora. Faculdade De Engenharia. Departamento De Engenharia De Produção E Mecânica. Curso De Graduação Em Engenharia De Produção. Juiz de Fora, 2011.

MAZZUCATO, M. O Estado Empreendedor – Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Tradução Elvira Serapicos. 1ª ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. ESTRATÉGIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 2016-2022. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília, 2016.

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs/Organizadora: MARTIN, A. R. et. al. Brasília, 2019.

MCTIC- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Estudo de Projetos de Alta Complexidade: Indicadores de Parques Tecnológicos / Coordenação-Geral de Estímulo ao Desenvolvimento de Negócios Inovadores. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (UnB): Brasília. 2019. 107 p.

MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação. AGENDA DA MEI 2019-2020. CNI – Confederação Nacional das Indústrias. Brasília, 2018.

METCALFE, A. S. Examining the trilateral networks of the Triple Helix: intermediating organizations and academy-industry-government relations. Critical Sociology, v. 36, n. 4, p. 503-519, 2010.

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: universityindustry interactions in four fields. Research Policy 27.8 p.835-851. 1998.

MILLER, Paul; BOUND, Kirsten. The Startup Factories: The rise of accelerator programmes to support new technology ventures. NESTA, 2011.

MINAS, R. B. A. A cultura da gestão da propriedade intelectual nas empresas: uma análise da proteção por patentes pelos pequenos negócios brasileiros de base tecnológica. Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual Transferência de Tecnologia para a Inovação. UnB. Brasília, DF. 2018. Disponível em: < <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/06/UNB-Raquel-Beatriz-de-Almeida-Minas-TCC.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

MUNARETTO, L. F.; CORRÊA, H. L.; CUNHA, J. A. C. Um estudo sobre as características do método Delphi e de grupo focal, como técnicas na obtenção de dados em pesquisas exploratórias Revista de Administração da Universidade Federal de Santa

Maria, vol. 6, núm. 1, enero-marzo, 2013, pp. 9-24 Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

MUSTAR, P. e OUTROS (2006) “Conceptualising the Heterogeneity of Research-Based Spin-offs: A Multidimensional Taxonomy”. *Research Policy*, Vol. 35, pp. 289-308.

NASCIMENTO, P. S. PATENTOMETRIA: estudo de múltiplos casos sobre a utilização de dados contidos em patentes como mecanismo de auxílio na gestão da inovação dos NITs. Universidade Federal De Minas Gerais -UFMG. Instituto de Ciências Biológicas. Belo Horizonte, 2020.

NDONZUAN, F. N., Pirnay, F. and Surlemont, B. (2002) “A Stage Model of Academic Spin-off Creation”, *Technovation*, Vol 22, pp. 281-289.

NELSON, R. R. The sourceus of economic groth. No. 330.34 NEL. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.

NOGUEIRA, V.; ARRUDA, C. Causas da mortalidade das startups brasileiras – Como aumentar as chances de sobrevivência no mercado. *DOM*: v.9, n. 25, p. 26-33, nov./fev. 2014/2015. Nova Lima, Minas Gerais. 2015. Disponível em: <<https://www.fdc.org.br/conhecimento/publicacoes/artigo-29767>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

OCDE - ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Manual de Frascati: metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. São Paulo: F-INICIATIVAS P+D+I, 2013. 324 p.

OCDE/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4ed. Paris: OECD, 2018.

OLIVEIRA, M. R. Modelo para o estímulo à criação de spin-offs acadêmicas baseado em ecossistemas empreendedores. UFSC, São Carlos. p. 208. 2015.

OLIVEIRA, M. A. Análise Da Sobrevivência Das Empresas De Base Tecnológica Vinculadas Às Incubadoras De Empresas Mineiras. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2021.

ØSTERGAARD, A., & MARINOVA, S. T. (2018). Human Capital in the Entrepreneurship Ecosystem. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 35(3), 371-390. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/IJESB.2018.095907>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

PARANHOS, J. Interação entre Empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia: o caso do sistema farmacêutico de inovação brasileiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro. *Revista Econômica*, v. 20, n. 1, 2018.

PEREIRA, R. M.; MARQUES, H. R.; GARCIA, M. O.; R. GAVA. Sistemas de Inovação Regionais: A Estrutura Científico-Tecnológica de Minas Gerais. XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia. 19 a 22 de outubro. ALTEC 2015 BRASIL. Porto Alegre, RS. 2015.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2009.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto. Minas Gerais. 2013.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFV - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Minas Gerais. 2010.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFV - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Minas Gerais. 2012.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá. Itajubá. Minas Gerais. 2008.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Minas Gerais. 2010.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Minas Gerais. 2011.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. CPQRR - Fiocruz Minas - Centro de Pesquisas René Rachou. Belo Horizonte. Minas Gerais. 2011.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. FUNED – Fundação Ezequiel Dias. Belo Horizonte. Minas Gerais. 2013.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFLA - Universidade Federal de Lavras. Lavras. Minas Gerais. 2007.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UFU - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. Minas Gerais. 2012.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais. 2011.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros. Minas Gerais. 2011.

PII – PROGRAMA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO. Avaliação Geral. Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa - CENTEV/UFV. Viçosa, nov. 2013.

PIQUE, J. M.; BERBEGAL-MIRABENT, J. & ETZKOWITZ, H. Triple Helix e a evolução dos ecossistemas de inovação: o caso do Vale do Silício. Triple Helix 5, 11 (2018). Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s40604-018-0060-x>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

PIMENTEL, D.; ROSSO, G.; DELGADO, L. Ciência empreendedora que transforma. SET 2019. MIT Sloan Management Review Brasil. Disponível em: <<https://mitsloanreview.com.br/post/ciencia-empreendedora-que-transforma>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

PINTEC- Pesquisa de Inovação 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

POJO, S. R. Proteção e licenciamento de tecnologias da universidade: a experiência da UFRGS. Porto Alegre, 2014.

PORTER, M. Estratégia competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Tradução de Elisabeth Maria de Pinho Braga, Editora Campus, 7. Edição, 1986.

POWERS, J. B. Commercializing Academic Research: Resource Effects on Performance of University Technology Transfer. *The Journal of Higher Education*, v. 74, n. 1, p. 26–50, 2003. Disponível em: <http://muse.jhu.edu/content/crossref/journals/journal_of_higher_education/v074/74.1powers.html>. Acesso em 16 jan. 2021.

PUC-RIO. Certificação digital N° 0511096/CA. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0511096_07_cap_03.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2020.

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? *Radar IPEA*, n. 43, fev. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2016.

READMAN, J.; BESSANT, J.; NEELY, A.; TWIGG, D. Positioning UK research and technology organizations as outward-facing technology-base. *R&D Management*, 2015.

REIS, L. P.; SILVA, C. E. G.; MUNIZ, R. M.; LADEIRA, M. B.; CHENG, L. C. Dinâmicas de Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas e Negócios nos Projetos do Programa de Incentivo à Inovação (PII-MG). V Encontro de Estudos em Estratégia. Porto Alegre, RS. 15 a 17 de maio de 2011.

REIS, L. P.; CÓSER, I.; GONÇALVES, E. Políticas Públicas para Inovação: os casos do Programa Primeira Empresa Inovadora (PRIME) e Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais. *Rev. Ciênc. Admin., Fortaleza*, v. 18, n. 2, p. 579-611, jul./dez. RIBEIRO, N. M. PROFNIT, Prospecção tecnológica; V.1. Prospecção tecnológica [Recurso eletrônico on-line] – Salvador (BA): IFBA, 2018. 194 p. 2012.

REIS, L. P.; SILVA, C. E. G.; MUNIZ, R. M.; FERNANDES, J. M. Desenvolvimento de tecnologias e negócios em um programa de incentivo à inovação. *Navus – Revista de Gestão e Tecnologia*. Florianópolis, SC. v. 6, n. 4, p. 108-121, out./dez. 2016.

ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. *Ci. Inf., Brasília*, v. 30, n. 2, p. 64-69, maio/ago. 2001.

ROCHA, S. D. S. Programas De Apoio/Aceleração De Startups No Brasil: Características Centrais E Questões Abertas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017.

RODRIGUES, M. B.; SCARINCI, F. D.; ARANTES, D. D. C.; VENTURATO, S. O. e-Book Metricas da Inovação. Amcham Lab. 32 p. Disponível em: <<https://www.amcham.com.br/noticias/inovacao/metricas-de-inovacao-como-medir-os-resultados-da-sua-empresa>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

ROMAN, V. B. Estruturação do sistema de desenvolvimento de startups em uma aceleradora por intermédio de gestão de portfólio. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Instituto de Ciências Biológicas. Departamento de Fisiologia e Biofísica da Ufmg. Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual. Belo Horizonte. 2017.

SAES, D. X. Gestão da Inovação e Tecnologia. Curso Graduação em Administração – EaD. Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). Maringá, Paraná. 220 p. 2012.

SÁENZ, T. W.; PAULA, M. C. S. Considerações sobre indicadores de inovação para américa latina. Ago 2002, Volume 27 N° 8 Páginas 430 – 437. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000800008&lang=pt>. Acesso em 11 jun. 2022.

SALERNO, M. R.; AMARAL, G.; LINKS, L. Brazilian innovation policies: Advances, misconception, and instability. Article in Novos Estudos – CEBRAP. November, 2017.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica. Capítulo 1 - Estado e Inovação. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5569>. Acesso em: 25 abr. 2020.

SANTIAGO, R. A.; BARBOSA, F. V.; CHENG, L. C.; REIS, L. P.; JAMIL, G. J. Um Framework De Fatores E Esforços Determinantes Para A Captação De Recursos Financeiros Por Empresas Nascentes De Base Tecnológica. BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos. 11(1):14-33, janeiro/março 2014.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Ecossistemas de empreendedorismo inovadores e inspiradores e ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Brasília: Sebrae, 2020. 180 p.

SEBRAE. 9 coisas para se fazer (ou não fazer) para criar um ecossistema de empreendedorismo. Disponível em: <https://inovacaosebraeminas.com.br/ecossistema-de-empreendedorismo/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

SEBRAE. Compêndio Marco Legal Da Inovação. 2022. Disponível em: <https://materiais.inovacaosebraeminas.com.br/lp_compendio>. Acesso em 13 jun. 2022.

SHANE, Scott. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation. New Horizons in Entrepreneurship, USA. 2004.

SIEGEL, D. S. et al. Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*, v. 14, n. 1, p. 111–133, 2003.

SILVA, D. O.; BAGNO, R. B. SALERNO, M. S. Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. *Prod.* vol.24 no.2 São Paulo April/June 2014 Epub Sep 03, 2013. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132014000200018&script=sci_arttext>. Acesso em: 22 mai. 2020.

SILVA, J. P. M.; WINTER, E. Gestão da Propriedade Intelectual no Processo de Incubação de Empresas da Região Centro-Oeste. *Revista GEINTEC – Gestão, Inovação e Tecnologia – São Cristóvão/SE – 2016*. Vol. 6/n. 2/ p.3183-3199.

SILVA, E.D., MENEZES E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SOARES, F. M.; PRETE, E. L. E. Marco Regulatório em Ciência, Tecnologia e Inovação. Belo Horizonte. 2018. Disponível em: <<http://www.fundep.ufmg.br/livro-marco-regulatorio-em-cti-texto-e-contexto-da-lei/>>. Acesso em 22 abr. 2020.

SOUSA, E.D.; LOPES, J.E.F. EMPREENDEDORISMO TECNOLÓGICO E STARTUPS: uma análise de cenários no contexto de universidades brasileiras. IX EGEPE – Encontro de Estudos sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas. Passo Fundo, RS. 16 a 18 de março de 2016.

SOUZA, L. V. Considerações sobre a Trajetória de Desenvolvimento e o Processo de Internacionalização da Spin-Off Acadêmica Biomimetic Solutions. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte. 2019.

SPOLIDORO, R. *et al.* (sixty-two co-authors) New models for Science and Technology Parks in response to the growing role of the cities as Innovation Habitats: perspectives from South America, Proceedings of the 30th World Conference on Science and Technology Parks, International Association of Science Parks and Areas of Innovation - IASP, Recife, Brazil, 2013, Tradução em português por SPOLIDORO, R., 2014.

STARTUPBASE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (ABStartups) – 2021. Disponível em: < <https://abstartups.com.br/>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

STERNBERG, R. Success factors of university-spin-offs: Regional government support programs versus regional environment. *Technovation*. 34 (2014) 137-148.

STEVENS, A. J.; KATO, K. Technology Transfer's Twenty Five Percent Rule. *Les Nouvelles*, v. 0440, n. 03, p. 44–51, 2011. Disponível em: < [https://www.lesi.org/docs/defaultsource/Inmarch2013/-_7_stevens2rev-2-l\(p-44-51\).pdf?sfvrsn=7](https://www.lesi.org/docs/defaultsource/Inmarch2013/-_7_stevens2rev-2-l(p-44-51).pdf?sfvrsn=7)>. Acesso em 11 jun. 2022.

TEIXEIRA, A. L. S. et al. Dimensões da capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 15, n. 1, p. 139-163, 2016.

TIDD, J.; BESSANT, J. Gestão da Inovação. Porto Alegre: Bookman, 2015. 5a edição.

TIDD, J.; BESANT, J.; PAVITT, K. Gestão da inovação. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 2008.

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica/Marli Elizabeth Ritter dos Santos, Patricia Tavares Magalhães de Toledo, Roberto de Alencar Lotufo (orgs.). Campinas, SP: Komedi, 2009. Disponível em: < https://www.inova.unicamp.br/sites/default/files/documents/Livro%20Transferencia%20de%20tecnologia_0.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2020.

VALENTE, M. CERTI - Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras. Technology Readiness Level (TRL): conheça o framework de confiabilidade em projetos da NASA. Disponível em: <<https://certi.org.br/blog/trl-desenvolvimento-projetos/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

VAN DE VEN, Andrew H. The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it. *Innovation*, v. 19, n. 1, p. 39-42, 2017.

VAN DE VEN, A. H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32, 590–607.

VENKATARAMAN, S. Regional transformation through technological entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*. Volume 19, Issue 1, January 2004, Pages 153-167.

VOHORA, A., WRIGHT, M., & LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spin-out companies. *Research Policy*, 33, 147–175. (2004). Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733303001070>>. acesso em: 16 mai. 2020.

WRIGTH, M.; PIVA, E.; MOSEY, S.; LOCKETT, A. Academic entrepreneurship and business schools. Published online: 30 June 2009. Department of Management, Economics and Industrial Engineering, Politecnico di Milano, Milan, Italy. 2009.

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA - OFÍCIO Nº 3/2020/ICB-SECFIB-UFMG

25/06/2020

SEI/UFMG - 0158281 - Ofício



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FISIOLOGIA E BIOFÍSICA

OFÍCIO Nº 3/2020/ICB-SECFIB-UFMG

Belo Horizonte, 23 de junho de 2020.

Ao Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

Assunto: **Aprovação de parecer em Câmara Departamental.**

Senhor(a),

O parecer do projeto de mestrado intitulado "Prospecção dos fatores relacionados ao sucesso dos programas de inovação - Estudo de caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais", da aluna Daniele Bastos de Castro, foi aprovado em reunião de Câmara do Departamento de Fisiologia e Biofísica, realizada no dia 18/06/2020.

Atenciosamente,

GRACE SCHENATTO PEREIRA MORAES

Chefe do Departamento



Documento assinado eletronicamente por **Grace Schenatto Pereira Moraes, Chefe**, em 25/06/2020, às 09:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_comferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0158281** e o código CRC **A0A04897**.

25/08/2020

SEI/UFMG - 0156281 - Ofício

Referência: Processo nº 23073.256130/2020-31

SEI nº 0156281

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Daniele Bastos de Castro, mestranda do programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (MPITPI) e principal executora da pesquisa **Prospecção dos fatores relacionados ao sucesso dos programas de inovação – Estudo de caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais**. Juntamente com meu professor orientadores Marcelo Gomes Speziali (UFOP/UFMG) e Adriana Ferreira de Faria (UFV/UFMG) temos a honra de convidar-lhe para participar como voluntário do nosso estudo, por ter participado anteriormente do PII em sua instituição.

Neste trabalho iremos estudar os principais pontos relacionados à execução e gestão do Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais (PII), criado pela antiga Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico do Estado de Minas Gerais, juntamente com o SEBRAE-MG e Departamento de Engenharia da Produção da UFMG.

Justifica a proposição deste estudo a lacuna existente na literatura sobre um maior detalhamento analítico, de forma a se compreender quantitativamente o papel de fatores externos tais como: ambientes de inovação, atuação de incubadoras, aceleradoras, parques tecnológicos e o próprio setor produtivo que influenciam diretamente os projetos de inovação.

Espera-se por meio dessa pesquisa termos uma visão analítica quantitativa do ponto de vista dos diversos atores que participaram das edições do PII.

Para participar deste estudo, o respondente não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O(a) respondente será esclarecida(o) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. Maiores esclarecimentos sobre questões éticas de pesquisa, o COEP poderá ser consultado.

É esperado que pela realização da pesquisa, o entendimento dos aspectos que contribuem para o sucesso de programas de inovação e qual sua influência direta e indireta no ambiente acadêmico e empresarial, fornecendo as informações necessárias para que sejam realizados futuros programas de inovação de sucesso.

Os dados, quando sigilosos, desta pesquisa não serão reproduzidos de forma parcial tampouco integral. Os dados finais utilizados pela pesquisa serão as médias estatísticas das respostas, serão armazenados em computador pessoal até a data da defesa. Após a defesa do mestrado os dados obtidos dos voluntários serão excluídos. A identidade dos respondentes permanecerá sigilosa sob todas e quaisquer circunstâncias. Possíveis riscos/danos ao respondente é a tomada de tempo (aprox. 17 minutos) para responder ao questionário, mas esse desconforto é minimizado através das perguntas objetivas e claras.

Este termo de consentimento deverá ser assinado, digitalizado e enviado para o os pesquisadores responsáveis. Acrescenta-se que esta pesquisa teve o seu projeto, bem como objetivos e descritivos metodológicos, incluindo o questionário submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG), localizado a Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil, e-mail coep@prpq.ufmg.br, tel (31) 3409-4592. Caso haja danos de qualquer ordem ou natureza aos participantes da pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade por esses.

A contribuição voluntária do respondente poderá resultar numa melhora dos processos de avaliação de criação de programas acadêmicos de empreendedorismo de sucesso. Programas mais bem estruturados, derivados dessa pesquisa, poderão trazer resultados mais assertivos para os futuros participantes destes.

Autorização: Eu, _____, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto, expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2020.

Nome e assinatura do voluntário: _____ Data: _____

Nome e assinatura da pesquisadora: _____ Data: _____

Dados dos pesquisadores responsáveis:

Mestranda responsável pela pesquisa: Daniele Bastos de Castro / (31) 98783-0191 / danielebcastro@gmail.com

Professor orientador: Marcelo Gomes Speziali / (31) 97508-8952 / speziali@ufop.edu.br

Professora coorientadora: Adriana Ferreira de Faria / (31) 99327-3387 / adrianaf@ufv.br

ANEXO C – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCDU)

Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)

1. Identificação dos membros do grupo de pesquisa

Nome completo (sem abreviação)	RG	Assinatura
Pesquisadora: Daniele Bastos de Castro	MG 13.843-447	
Orientador: Marcelo Gomes Spaziali	MG10.681801	
Co-orientadora: Adriana Ferreira de Faria	MG 6 664 240	

2. Identificação da pesquisa

a) Título (provisório) do Projeto: Gargalos na gestão de programas que envolvem projetos de inovação – Estudo de caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais

b) Departamento/Faculdade/Curso:

Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual

Área de concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

c) Pesquisadora Responsável: Daniele Bastos de Castro

3. Descrição dos Dados

São dados a serem coletados somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG): Programa de Incentivo à Inovação (PII) em Minas Gerais registrados no período entre janeiro de 2007 e dezembro de 2013.

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado. Para dúvidas de aspecto ético, pode ser contactado o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP/UFMG): Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005 Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@ppq.ufmg.br .

4. Declaração dos pesquisadores

Os pesquisadores envolvidos no projeto se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) bem como a privacidade

de seus conteúdos, como preconizam a Resolução 466/12, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde.

Declaramos entender que a integridade das informações e a garantia da confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas estão sob nossa responsabilidade. Também declaramos que não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para este projeto. Todo e qualquer outro uso que venha a ser planejado, será objeto de novo projeto de pesquisa, que será submetido à apreciação do CEP UFMG.

Devido à impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os sujeitos, assinaremos esse Termo de Consentimento de Uso de Banco de Dados, para a salvaguarda dos direitos dos participantes.

Belo Horizonte, 08 de abril de 2020.

Nome completo (sem abreviação)	Assinatura
Danielle Bastos de Castro	<i>Danielle Bastos de Castro</i>

5. Autorização da Instituição

Declaramos para os devidos fins, que cederemos aos pesquisadores apresentados neste termo, o acesso aos dados solicitados para serem utilizados nesta pesquisa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a mesma a utilizar os dados dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Belo Horizonte, 22/04/2020
 Opaco do at refaudum Coordenadora Método Profissional
Maíra Espereira Cortes *Maíra*
 Nome legível/assinatura e carimbo do responsável pela ausência da Instituição

Maíra Espereira Cortes
 CRPMG 20086

ANEXO D – PARECER CONSUBSTANCIADO



Em 25 de maio de 2020

PARECER CONSUBSTANCIADO

Histórico:

ASSUNTO: Parecer de Projeto de Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual)

TÍTULO DA PESQUISA: Prospecção dos fatores relacionados ao sucesso dos programas de inovação – Estudo de caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais

INTERESSADOS: Daniele Bastos de Castro, Prof. Marcelo Gomes Spiziali Profa. Adriana Ferreira de Faria

INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DE ORIGEM: Comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG)

ÁREA TEMÁTICA: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Mérito:

O objetivo geral do estudo é avaliar o desenvolvimento do Programa de Incentivo à Inovação (PII) em Minas Gerais utilizando informações relacionadas à sua execução e gestão. Como metas, o estudo contempla propor métodos de mensuração de qualidade, bem como a proposição de um novo programa baseado nesses métodos. Na literatura, foram identificadas lacunas sobre estudos relacionados a programas e projetos de inovação, principalmente considerando fatores externos, tais como: ambientes de inovação, atuação de incubadoras, acelerados, parques tecnológicos e o próprio setor produtivo, que ainda necessita de um maior detalhamento analítico, de forma a se compreender quantitativamente seu papel nos projetos acadêmicos de inovação tecnológica. Neste contexto, faz-se necessário aprofundar o entendimento sobre diferentes aspectos de modo a contribuir para a comunidade acadêmica e empresarial no sucesso dos programas de inovação. Sendo assim, observa-se que o projeto de pesquisa possui mérito, relevância científica e se justifica por caracterizar uma contribuição dentro do tema, que atende à uma necessidade identificada no campo da gestão de inovação e ainda, para o fortalecimento da área de "Gestão da Inovação e Empreendedorismo" do curso.

Na metodologia é proposta a realização de um estudo de caso, tendo o desenvolvimento do PII em Minas Gerais como objeto. O público escolhido para participar da pesquisa foi definido com base nos livros publicados pelo SEBRAE-MG (Serviço

Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais) sobre as edições do PII nas diferentes Universidades/Institutos. As instituições que participaram do programa foram citadas. Dessa forma, dividiu-se os participantes em três grupos, de acordo com o papel de cada um no programa: (i) pesquisadores; (ii) gestores institucionais e (iii) idealizadores. Será utilizado o método Delphi e serão aplicados questionários para cada grupo com itens sobre o programa de inovação, informações sobre o número de patentes geradas no âmbito do programa, número de tecnologias transferidas para empresas, número de empresas geradas, dificuldades encontradas ao longo da execução do programa, desdobramentos gerados nos projetos de pesquisa a partir da avaliação de mercado, dentre outros.

O projeto é viável, a mestranda e os orientadores são pesquisadores experientes com o tema e o método propostos e altamente qualificados para o desenvolvimento do estudo.

Sugiro algumas revisões, caso haja concordância dos pesquisadores:

- Inserir resumo e descritores;
- Descrever os objetivos geral e específicos e as metas do estudo de forma mais clara;
- Na metodologia, sugiro que seja realizada uma fundamentação teórica sobre estudo de caso; descrever como a coleta de dados será realizada e como os questionários serão aplicados (presencialmente ou através de plataformas on-line); descrever como os dados quantitativos e qualitativos coletados por meio dos questionários serão analisados; considerar que o projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e descrever os riscos e benefícios da pesquisa; descrever quais produtos (técnicos e científicos) serão gerados pela pesquisa; e apresentar os cronogramas de execução da pesquisa e financeiro, discriminando todos os custos do estudo.

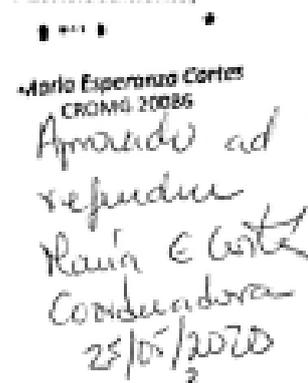
Voto:

Salvo melhor julzo, sou favorável à aprovação do projeto de pesquisa.



Profa. Dra. Viviane Elisângela Gomes
Departamento de Odontologia Social e Preventiva
Faculdade de Odontologia, UFMG
e-mail: vivianegomes@ufmg.br

Atenciosamente,



Maria Esperanza Cortes
CROMG 20086
Aprovado ad
rejudica
Rauí e Cortes
Coordenadora
25/05/2020
2

ANEXO E – FOLHA DE ROSO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – PLATAFORMA BRASIL



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Prospecção dos fatores relacionados ao sucesso dos programas de inovação, Estudo de caso: Programa de Incentivo à Inovação (PI) de Minas Gerais			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 050			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Inovação e Transferência de Tecnologia			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: MARCELO GOMES SPEZIALI			
6. CPF: 040.634.836-91	7. Endereço (Rua, n.º): CORRETOR JUVENTINO DE JESUS CANDELAIRA 135607 BELO HORIZONTE MINAS GERAIS 31526522		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 3197506862	10. Outro Telefone:	11. Email: spezial@ufmg.edu.br
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tento ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p style="text-align: center;">Data: <u>09</u> / <u>05</u> / <u>2020</u> </p>			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Minas Gerais	13. CNPJ: 17.217.885/0046-06	14. Unidade/Orgão: PRO-REITORIA DE PESQUISA	
15. Telefone:	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Responsável: <u>Márcia Esperanza Cortés</u> CN: <u>14300432880</u></p> <p>Cargofunção: <u>Coordenadora do Núcleo Proposicional em Inovação e PI</u></p> <p style="text-align: center;">Data: <u>25</u> / <u>05</u> / <u>2020</u> </p>			
<p style="text-align: center;">PATROCINADOR PRINCIPAL</p> <p style="text-align: center;"><u>Márcia Esperanza Cortés</u> CROMS 20086</p>			
Não se aplica.			

ANEXO F – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PESQUISADORES

PROSPECÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO SUCESSO DOS PROGRAMAS DE INOVAÇÃO. Estudo de Caso: Programa de Incentivo à Inovação(PII) de Minas Gerais

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você foi convidado(a) para participar da pesquisa "PROSPECÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO SUCESSO DOS PROGRAMAS DE INOVAÇÃO. Estudo de Caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais", elaborada por mim, Daniele Bastos de Castro, mestranda do programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (MPITPI) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), orientada pelos professores Marcelo Gomes Speziali (UFOP/UFMG) e Adriana Ferreira de Faria (UFV/UFMG).

A participação neste estudo é voluntária, não havendo nenhuma remuneração. A sua participação não envolve custos e em qualquer aspecto que desejar, estará livre para participar ou recusar-se a participar, sem qualquer penalidade ou prejuízo, podendo retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Ao preencher o questionário, haverá solicitação de um e-mail que permitirá identificar e retirar suas respostas da pesquisa, caso você nos solicite. Maiores esclarecimentos sobre questões éticas de pesquisa, o COEP poderá ser consultado.

A sua participação consistirá no preenchimento de um questionário com perguntas sobre o Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais (PII), criado pela antiga Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico do Estado de Minas Gerais, juntamente com o SEBRAE-MG e Departamento de Engenharia da Produção da UFMG. Você levará, em média, 15 minutos para preencher o questionário.

A participação na pesquisa tem riscos mínimos, com o possível desconforto de dispender tempo para responder ao questionário, mas esse desconforto é minimizado através das perguntas objetivas e claras. Os dados desta pesquisa, quando sigilosos, não serão reproduzidos de forma parcial tampouco integral. Os dados finais utilizados pela pesquisa serão as médias estatísticas das respostas que ficarão armazenados em computador pessoal até a data da defesa, permanecendo em minha posse por até 5 anos. Os resultados serão divulgados apenas em veículos de divulgação científica (congressos e revistas especializadas). A identidade dos respondentes e o nome da sua instituição permanecerão sigilosos sob todas e quaisquer circunstâncias.

Os resultados encontrados neste estudo poderão contribuir para a compreensão dos elementos internos e externos aos programas de inovação que influenciam no grau de sucesso dos mesmos, por meio da visão analítica quantitativa do ponto de vista dos diversos atores que participaram das edições do PII.

Caso você tenha dúvidas sobre a pesquisa ou desista de participar do estudo, durante ou após sua resposta, entre em contato comigo, mestranda responsável pela pesquisa, Daniele Bastos de Castro, pelo e-mail danielebcastro@gmail.com.

Informamos que essa pesquisa teve o seu projeto, bem como objetivos e descritivos metodológicos, incluindo o questionário submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG), localizado a Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil, e-mail coep@prpq.ufmg.br, telefone (31) 3409-4592. Caso haja danos de qualquer ordem ou natureza aos participantes da pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade por esses.

Para baixar uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido acesse:

<https://drive.google.com/file/d/1qavkRGbPyMAd2g5Mcph4t1snnWYrUGEZ/view?usp=sharing>

Você concorda em participar da pesquisa?

- Sim
- Não

Se você participou de mais de um projeto, por favor responda 1 (um) questionário para cada.

Título do projeto no PII:

Instituição de realização/departamento: (caso o projeto tenha sido desenvolvido em mais de um departamento, favor relatar todos os departamentos envolvidos, incluindo o seu departamento de origem)

Ano de realização do projeto no PII:

Até qual Fase do Programa o seu projeto chegou:

- 1ª fase
- 2ª fase

1) Qual sua principal motivação para participar do PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- obtenção de recursos para desenvolver o projeto
- elaboração do EVTECIAS
- possibilidade de empreender
- estabelecimento de parcerias
- dar visibilidade ao projeto
- possibilidade de transferência de tecnologia
- acesso ao mercado e oportunidade de negócios
- Outra

1-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

2) Qual o principal tipo de inovação desenvolvida em seu projeto? Marque apenas uma alternativa.

- Produtos
- Serviço
- Processo
- social e sustentável
- outra

2-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

3) Quanto ao grau de inovação desenvolvida em seu projeto, você a considera como:

- incremental (melhorias moderadas de forma cumulativa)
- radical (mudança do status quo, algo significativo e inteiramente novo)
- disruptiva (inovação que muda a estrutura do mercado, criar novos mercados ou substitui concorrentes)
- outra

3-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

4) O objetivo inicial do seu projeto foi cumprido?

- Sim
- Não

5) Antes de iniciar seu projeto, você prospectou alguma demanda no mercado?

- Sim
- Não

6) Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia ANTES da participação no programa, segundo a classificação de tecnologias TRL* (Technology Readiness Level - níveis de prontidão tecnológica que auxiliam na avaliação do nível de maturidade de uma tecnologia. A TRL 1 é a mais baixa e a TRL 9 é a mais alta.

- TRL 1: nível mais baixo da maturidade tecnológica; a pesquisa científica começa a ser transferida para a investigação aplicada e desenvolvimento
- TRL 2: início da atividade inventiva; a aplicação é ainda especulativa, pois há pouca ou nenhuma prova experimental de conceito para a tecnologia
- TRL 3: início da atividade de investigação e desenvolvimento; estudos e experiências constituem uma validação do tipo "prova de conceito" das aplicações/conceitos formulados no nível anterior
- TRL 4: devem ser integrados elementos tecnológicos básicos até serem atingidos os níveis de desempenho desejados
- TRL 5: a fidelidade do componente testado tem que aumentar significativamente; as aplicações totais devem ser testadas em um ambiente simulado ou de algum modo realístico
- TRL 6: um modelo representativo ou modelo/protótipo do sistema será testado num ambiente laboratorial de alta-fidelidade ou ambiente operacional simulado, que pode ser real
- TRL 7: requer demonstração do protótipo do sistema no espaço definido para utilização; a demonstração tem que ser realizada no ambiente previsto
- TRL 8: geralmente constitui o final do desenvolvimento tecnológico do sistema; prova-se que a tecnologia funciona na sua forma final e nas condições esperadas
- TRL 9: final dos últimos acertos do verdadeiro desenvolvimento do sistema; é como se a tecnologia tenha sido "comprovada em voo" durante uma missão bem-sucedida

7) Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia APÓS a participação no programa, segundo a classificação de tecnologias TRL (Technology Readiness Level)?

- TRL 1
- TRL 2
- TRL 3
- TRL 4

- TRL 5
- TRL 6
- TRL 7
- TRL 8
- TRL 9

8) O seu produto ou serviço foi finalizado no programa?

- Sim
- Não

8-a) Se você respondeu "SIM" à pergunta anterior, hoje ainda são comercializados?

- Sim
- Não
- Nunca foram

9) Quais as principais dificuldades vivenciadas ao longo do programa para o desenvolvimento do projeto? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- aproximação com o mercado
- dificuldades relacionadas aos recursos financeiros (insuficiência, falta de adequação à cada projeto, gestão/utilização, morosidade para liberação, etc)
- interação com gestores e/ou equipe
- proteção intelectual
- outras

9-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

10) Quais as principais dificuldades enfrentadas após o programa? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- empreender/criar uma empresa
- concorrência (produtos e empresas)
- transferir a tecnologia
- encontrar uma demanda no mercado, ou seja, atender necessidades reais
- outras

10-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

11) Você considera que o PII foi um programa de sucesso?

- Sim
- Não

11-a) Se você respondeu "SIM" à pergunta anterior, priorize as três principais justificativas sendo 1 a mais importante.

- Porque me ajudou a transferir minha tecnologia para o mercado
- Porque me ajudou a empreender e montar minha empresa
- Porque me conectou com agentes chaves do ecossistema de inovação
- Porque me forneceu todos os recursos (financeiros e ativos) necessários para finalizar meu produto
- Outro

12) Para você pesquisador e para seu projeto, qual foi a maior contribuição do PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- obtenção de recursos financeiros para desenvolver a tecnologia
- aumento da penetração no mercado-alvo ou entrada em novos mercados
- enriquecimento curricular e base para participação em outros processos de seleção
- estabelecimento de parcerias e troca de experiências entre as partes envolvidas
- reconhecimento e visibilidade
- aumento da capacitação científica e tecnológica pessoal
- geração de publicações ou patentes
- outro

12-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

13) O recurso financeiro disponibilizado no programa, foi suficiente para você desenvolver quanto do seu projeto?

- 100%
- de 50% à 99%
- até 50%

14) Ainda em relação ao recurso financeiro disponibilizado, para quais finalidades você utilizou a maior parte dele? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- desenvolvimento da tecnologia
- proteção intelectual
- desenvolvimento pessoal da equipe para empreender
- desenvolvimento do protótipo
- desenvolvimento do plano de negócio
- outras

14-a) Se você marcou a opção "outras" na questão anterior, por favor especifique:

15) Qual a principal contribuição do EVTECIAS para seu projeto? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- aplicação prática do projeto
- identificação de falhas e possibilidade de correções
- checagem da aderência ao mercado
- outra

15-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

16) Qual a principal contribuição do plano de negócios estendido para seu projeto? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- aumento do potencial de receber investimentos
- redução dos riscos e incertezas do projeto
- estruturação das ideias
- planejamento da atuação
- outro

16-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

17) Em relação ao seu perfil empreendedor, como o PII contribuiu nesse sentido? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- aproximando com o mercado e portanto revelando a necessidade de ser empreendedor
- fornecendo ferramentas e ativos

- conectando com gestores que apresentam um perfil empreendedor inspirador
- outro

17-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

18) Você participaria de uma nova edição do PII?

- Sim
- Não

19) Antes do PII, você já tinha alguma proteção intelectual (patente entre outras)?

- Sim
- Não

20) O seu projeto foi para o mercado?

- Sim
- Não

21) Quais os desdobramentos a partir do desenvolvimento da tecnologia? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- transferência de tecnologia
- proteção intelectual
- royalties
- protótipo
- produto finalizado
- produto no mercado
- publicações
- outros

21-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

22) Quais os principais gargalos você identificou para realizar a transferência do seu projeto para o mercado? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- recursos financeiros para finalizar a tecnologia
- perfil e competências empreendedoras
- aspectos relacionados à propriedade intelectual
- acesso ao mercado e a pessoas interessados na tecnologia
- apoio dos gestores para buscar oportunidades no mercado
- viabilidade do projeto e preço de transferência
- certificação da tecnologia
- falta de parcerias
- dificuldades político-legais, técnicas e/ou ambientais
- outros

22-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

23) No contexto da transferência de tecnologia, o que seu projeto gerou? Marque quantas alternativas considerar necessárias.

- criação de empresa de base tecnológica
- geração de patentes
- propriedade industrial - marcas, desenho industrial, indicações geográficas e proteção de cultivares, exceto patentes

- concessão de direito autoral - obras literárias e artísticas, programas de computador, domínios na Internet e cultura imaterial
- acordo de transferência
- know how
- licenciamento
- outro

23-a) Se você marcou a opção "criação de empresa de base tecnológica" na questão anterior, por favor especifique quantos postos de trabalho gerou (considerando sócios, empregados diretos e indiretos, estagiários, bolsistas e cooperados/terceirizados):

- 1 a 10
- 11 a 50
- 51 a 100
- mais de 100

23-b) Se você marcou a opção "geração de patentes" na questão anterior, por favor especifique quantas:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ou mais

23-c) Se você marcou a opção "acordo de transferência" na questão anterior, por favor especifique quantos:

- 1
- 2
- 3 ou mais

23-d) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

24) Na sua opinião, qual foi a principal contribuição do Núcleo de Inovação Tecnológica vinculado a Universidade/Instituição para o PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- com um portfólio de serviços e mecanismos que agregam valor e atraem empresas
- através da inserção e interação com o mercado, possibilitando maior atração de investimentos
- devido as parcerias/redes de cooperação entre as empresas e instituições e network com outras empresas do ambiente de inovação
- através das interfaces com os setores de ciência, tecnologia e inovação e com os setores (empresarial e governamental
- atuação conjunta com a universidade, auxiliando na divulgação e integração com diversos atores
- outra

24-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

25) Na sua instituição, houve alguma incubadora envolvida diretamente no PII?

- Sim
- Não

25-a) Se você marcou a opção "SIM" na questão anterior, por favor especifique qual a principal contribuição dela para o programa:

26) Na sua instituição, houve algum parque tecnológico envolvido diretamente no PII?

- Sim
- Não

26-a) Se você marcou a opção "SIM" na questão anterior, por favor especifique qual a principal contribuição dele para o programa:

27) Em relação ao gestor institucional responsável na Universidade/Instituição pelo PII, qual o principal ponto positivo? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- apoio dos gestores para o desenvolvimento do projeto e inserção no mercado
- parcerias e, portanto, facilidade de acesso e conexão com o mercado
- relacionamento com os atores da hélice tríplice (governo-universidades-empresas)
- gestão eficiente das incertezas relacionadas aos projetos de inovação
- outro

27-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

28) Qual você acredita ter sido a principal contribuição do SEBRAE para o PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- ganho de capilaridade na atuação, possibilitando grande visibilidade dos projetos
- disponibilização de recursos como incentivo à comercialização da pesquisa pública
- gestores que contribuem para a consolidação do projeto
- parcerias e facilidade de interação com o mercado
- outro

28-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

29) Qual você acredita ser a principal contribuição do governo e prefeituras para o PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- gestores que contribuem para a consolidação do projeto
- parcerias e facilidade de interação com o mercado
- governança
- outro

29-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

30) Em relação aos gestores que operacionalizaram o PII, ou seja, pesquisadores e demais que atuaram na bancada, qual o principal ponto positivo? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- participação e envolvimento no projeto
- busca de parceiros interessados no licenciamento de tecnologia
- interface com os stakeholders da tríplice hélice
- outro

30-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

31) Quais os pontos fortes você destaca em relação à gestão do PII, de modo geral? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- ferramentas utilizadas para gerenciar os projetos

- estratégias de inovação para integrar mercado e tecnologia
- capacidade dos gestores em gerenciar a inovação e suas incertezas
- integração com outros atores da tríplice-hélice (governo-universidade-empresa)
- competência da equipe de suporte, como a equipe do IEBT e NTQi, por exemplo
- outros

31-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

Espaço livre para comentários e sugestões sobre o tema

ANEXO G – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS GESTORES ESTRATÉGICOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você foi convidado(a) para participar da pesquisa "PROSPECÇÃO DOS FATORES RELACIONADOS AO SUCESSO DOS PROGRAMAS DE INOVAÇÃO. Estudo de Caso: Programa de Incentivo à Inovação (PII) de Minas Gerais", elaborada por mim, Daniele Bastos de Castro, mestranda do programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (MPITPI) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), orientada pelos professores Marcelo Gomes Speziali (UFOP/UFMG) e Adriana Ferreira de Faria (UFV/UFMG).

A participação neste estudo é voluntária, não havendo nenhuma remuneração. A sua participação não envolve custos e em qualquer aspecto que desejar, estará livre para participar ou recusar-se a participar, sem qualquer penalidade ou prejuízo, podendo retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Ao preencher o questionário, haverá solicitação de um e-mail que permitirá identificar e retirar suas respostas da pesquisa, caso você nos solicite. Maiores esclarecimentos sobre questões éticas de pesquisa, o COEP poderá ser consultado.

A sua participação consistirá no preenchimento de um questionário com perguntas sobre o Programa de Incentivo à Inovação de Minas Gerais (PII), criado pela antiga Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico do Estado de Minas Gerais, juntamente com o SEBRAE-MG e Departamento de Engenharia da Produção da UFMG. Você levará, em média, 15 minutos para preencher o questionário.

A participação na pesquisa tem riscos mínimos, com o possível desconforto de dispendir tempo para responder ao questionário, mas esse desconforto é minimizado através das perguntas objetivas e claras. Os dados desta pesquisa, quando sigilosos, não serão reproduzidos de forma parcial tampouco integral. Os dados finais utilizados pela pesquisa serão as médias estatísticas das respostas que ficarão armazenados em computador pessoal até a data da defesa, permanecendo em minha posse por até 5 anos. Os resultados serão divulgados apenas em veículos de divulgação científica (congressos e revistas especializadas). A identidade dos respondentes e o nome da sua instituição permanecerão sigilosos sob todas e quaisquer circunstâncias.

Os resultados encontrados neste estudo poderão contribuir para a compreensão dos elementos internos e externos aos programas de inovação que influenciam no grau de sucesso dos mesmos, por meio da visão analítica quantitativa do ponto de vista dos diversos atores que participaram das edições do PII.

Caso você tenha dúvidas sobre a pesquisa ou desista de participar do estudo, durante ou após sua resposta, entre em contato comigo, mestranda responsável pela pesquisa, Daniele Bastos de Castro, pelo e-mail danielebcastro@gmail.com.

Informamos que essa pesquisa teve o seu projeto, bem como objetivos e descritivos metodológicos, incluindo o questionário submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG), localizado a Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil, e-mail coep@prpq.ufmg.br, telefone (31) 3409-

4592. Caso haja danos de qualquer ordem ou natureza aos participantes da pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade por esses.

Para baixar uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido acesse:

<https://drive.google.com/file/d/1qavkRGbPyMAd2g5Mcph4t1snnWYrUGEZ/view?usp=sharing>

Você concorda em participar da pesquisa?

- Sim
- Não

Se você participou de mais de um projeto, por favor responda 1 (um) questionário para cada projeto

Instituição de realização/departamento: (caso o projeto tenha sido desenvolvido em mais de um departamento, favor relatar todos os departamentos envolvidos, incluindo o seu departamento de origem)

1) De quantas edições do PII você participou como coordenador?

- 1
- 2

Mais de 2

2) Em resumo, cite quais as principais dificuldades você encontrou para gerenciar o PII?

3) No seu ponto de vista como gestor, qual o principal gargalo você identifica para a transferência da tecnologia dos projetos do PII para o mercado? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- recursos financeiros
- aspectos relacionados à propriedade intelectual
- acesso ao mercado e a pessoas interessados no licenciamento de tecnologia
- apoio dos gestores
- viabilidade do projeto e preço de transferência
- certificação da tecnologia
- nível de maturidade das tecnologias
- outros

3-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

4) Na sua opinião, qual a melhor forma para dar visibilidade aos projetos do PII? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- rodadas de negócios
- feiras, congressos e conferências
- eventos de inovação como workshops, palestras e meetups
- outra

4-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

5) Você acredita que, se a distribuição dos recursos financeiros for proporcional à área de atuação do projeto, as necessidades técnicas dos projetos podem ser atendidas de maneira mais efetiva?

- Sim
- Não

6) Na sua opinião, a maturidade dos projetos selecionados é adequada para o programa?

- Sim
- Não

6-a) Se você marcou a opção "NÃO" na questão anterior, por favor especifique:

7) Você acredita que, se houvesse um monitoramento externo (identificação de necessidades do mercado) antes do início do programa, os resultados poderiam ser melhores e mais efetivos, visto que os projetos já estariam alinhados com essas demandas reais?

- Sim
- Não

8) Na sua opinião, qual a melhor forma para atrair investimentos e aproximar as tecnologias do PII ao mercado? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- mapear empresas relacionadas aos temas antes do início do programa para contatos futuros
- promover o intercâmbio dos pesquisadores nas empresas para testar a tecnologia
- realizar campanhas de divulgação dos projetos
- fortalecer a relação com a indústria e governo
- outra

8-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

9) Quais parcerias você acredita serem essenciais para o sucesso do programa? Priorize as três principais sendo 1 a mais importante.

- parcerias com o governo
- parcerias com empresas
- parcerias com outras universidades e centros de pesquisa
- parcerias com empresas do ambiente de inovação (Núcleo de Inovações Tecnológicas, Incubadoras, Parques Tecnológicos, etc)
- parcerias em sistemas locais e regionais de inovação
- outros

9-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

10) Para você, qual o fator chave para o sucesso do programa? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- qualidade dos gestores
- qualidade dos pesquisadores
- recursos financeiros
- entidades envolvidas
- qualidade dos projetos
- interação com os atores da trílice hélice
- conexão da instituição com o mercado

outro

10-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

11) De modo geral, quais fatores você considera necessários para a consolidação de uma cultura de inovação na universidade? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- disciplinas de empreendedorismo
- conexão e parcerias entre universidade e mercado
- intercâmbio dos pesquisadores com empresas
- programas de inovação que conectem os pesquisadores as empresas de acordo com as demandas existentes no mercado
- maior interface entre os atores da tríplice hélice
- outros

11-a) Se você marcou a opção "outros" na questão anterior, por favor especifique:

12) No seu ponto de vista, quais os principais benefícios recebidos pela Universidade/Instituição na participação do PII? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- reconhecimento e visibilidade
- aumento da capacitação científica e tecnológica
- enriquecimento curricular advindo da participação dos indivíduos nos projetos
- geração de publicações e/ou patentes
- estabelecimento de parcerias
- obtenção de resultados práticos (ter como retorno imediato um produto no mercado e outros retornos)
- obtenção de recursos financeiros
- criação de empresas de base tecnológica
- propriedade intelectual
- royalties
- outra

12-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

13) Na sua opinião, qual o principal impacto do PII? Priorize os três principais sendo 1 o mais importante.

- impactos econômicos e/ou sociais
- indução dos processos de inovação na universidade
- promoção da conexão entre mercado-universidade-governo
- fomento ao empreendedorismo na universidade
- criação de empresas de base tecnológica para fortalecimento da economia
- geração de propriedade intelectual
- royalties gerados
- outro

13-a) Se você marcou a opção "outro" na questão anterior, por favor especifique:

14) Como você acredita que as organizações intermediárias (NIT, Incubadoras, Parques Tecnológicos, entre outras) podem contribuir para a consolidação de programas de

inovação como o PII na economia brasileira? Priorize os três principais motivos sendo 1 o mais importante.

- auxiliando na transferência de tecnologias da universidade para o mercado
- estimulando competências empreendedoras dos pesquisadores
- auxiliando na criação de empresas de base tecnológica
- descobrindo novos mercados e auxiliando na abertura dos já existentes
- outra

14-a) Se você marcou a opção "outra" na questão anterior, por favor especifique:

15) Você considera que o PII foi um programa de sucesso?

- Sim
- Não

15-a) Por favor, especifique os motivos de ter marcado a opção escolhida na questão anterior.

16) Você coordenaria uma nova edição do PII?

- Sim
- Não

Espaço livre para comentários e sugestões sobre o tema