

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA E BIOFÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E
PROPRIEDADE INTELECTUAL

**A PRÁTICA DA FORMAÇÃO DE UMA CULTURA ACADÊMICA
EMPREENDEDORA: APRENDIZADOS ACUMULADOS A PARTIR DA
EXPERIÊNCIA DE UM INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

PRISCILA MARIA TEIXEIRA GONÇALVES DE SOUZA

Belo Horizonte

2019

Priscila Maria Teixeira Gonçalves de Souza

A prática da formação de uma cultura acadêmica empreendedora: aprendizados acumulados a partir da experiência de um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo

Orientador: Rochel Montero Lago

Co-orientador: Jonathan Simões Freitas

Belo Horizonte

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que diretamente e indiretamente contribuíram para que ele fosse pensado e executado da melhor forma possível e a todos que confiaram e acreditaram em meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre comigo.

À Química UFMG que me preparou para passar por muitos obstáculos em minha trajetória e contribuiu para que me tornasse ainda mais resiliente.

Meu agradecimento ao BSL, por ter me inspirado e contribuído para que eu me apaixonasse pela área de empreendedorismo.

Ao Rochel, que antes de se tornar meu orientador, foi um professor que me desafiou a sair da zona de conforto e tentar algo novo na minha carreira. Por ter me ensinado um modo incrível de avaliação de oportunidades e escolhas, por ter me convidado a entrar no desafio de pensar e agir estrategicamente em uma rede de pesquisa grandiosa, o INCT Midas. Jamais me esquecerei do dia 20/12/2016, que aceitei embarcar em uma aventura desafiadora, compor o INCT Midas. Obrigada pela orientação, pela atenção e pelos conselhos, sem dúvida você é um mentor na minha vida.

Ao Jonathan, um professor incrível e orientador espetacular, obrigada por me acolher e contribuir tanto para meu desenvolvimento profissional e pessoal. Obrigada por ser cuidadoso, dedicado e aberto a discussões, sem dúvidas esse trabalho não seria tão incrível sem suas contribuições. Espero trabalharmos juntos novamente.

À minha família (Pai, Mãe, Edirlene André, Breno e Maria) por me apoiarem sempre, vocês são minha base e meu maior orgulho.

Ao Thi, a pessoa mais empática que conheci e tenho o privilégio de conviver diariamente. Obrigada pelo apoio em todos momentos que vai desde o desespero até a alegria de concluir etapas e ciclos. Você me inspira a sempre dar meu melhor e entender o tamanho do meu potencial! Sou muito grata e feliz por conviver com você, contar com você e aprender sempre!

Aos meus, inicialmente concorrentes, que se tornaram colegas de programa (BSL) e que hoje são meus amigos, que embarcaram comigo e compartilharam tantos aprendizados e aventuras.

Tenho certeza que sem vocês, Tutu e Maria, as viagens e todo o trabalho não teria o impacto positivo que teve.

A todos os participantes do LNM e dos eventos de empreendedorismo que se dedicaram as atividades, compartilharam os medos, as experiências e me fizeram acreditar na mudança de mindset dos pesquisadores acadêmicos.

Aos meus colegas que a inovação e o empreendedorismo fizeram se tornarem amigos, Lorena, Marcella, Vinícius, Lucas, Elimar, Carlos. É um prazer compartilhar conhecimento e experiências com vocês.

Aos meus amigos mais próximos que mesmo sem entender amplamente meu trabalho entendem o impacto que ele traz e o potencial, Sis, Janinha, Naty, Bela, Flavinha.

Ao programa de pós-graduação em inovação da UFMG, que me ensinou tanto. Sou muito grato e feliz por ter feito uma das escolhas mais acertadas que foi ingressar nesse programa. Obrigada por permitir minha convivência com uma diversidade de competências e experiências dos alunos, toda essa multidisciplinariedade permitiu tanta interação e conexão. Obrigada por facilitarem a criação da minha rede de networking, por nos darem liberdade de participar de eventos e vivenciar tantos momentos de intenso crescimento.

RESUMO

INCTs (Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia) são atualmente considerados os projetos em rede nacional mais complexos de áreas estratégicas que envolvem grandes volumes de recursos públicos. Apesar da geração relevante de conhecimento e formação de recursos humanos, esses INCTs tem resultado em pouca inovação tecnológica efetivamente. Nesse trabalho, foi realizada uma reestruturação do INCT Midas de forma a incorporar efetivamente elementos de inovação e empreendedorismo. Das diversas ações planejadas, serão apresentados aqui dois programas: o Laboratório de Negócios Midas (LNM) e os Eventos (minicursos e *workshops*) de Empreendedorismo Tecnológico, que envolveram diferentes instituições de pesquisa do Brasil. O LNM foi um programa de pré aceleração de tecnologias ambientais, realizado em parceria com a Biominas Brasil cujo público alvo foram discentes e docentes participantes do INCT que inscreveram seus projetos de pesquisa. Foram 42 tecnologias inscritas das áreas de novos materiais, remoção de contaminantes, valoração da glicerina, novos processos, valoração de resíduos e utilização da biomassa. Selecionou-se 10 tecnologias que participaram ao longo de três meses de etapas presenciais e à distância, utilizando diferentes ferramentas de negócios com o objetivo de criação de *spin-offs* acadêmicas ou licenciamento. Os Eventos de Empreendedorismo Tecnológico foram estruturados de acordo com os programas mais modernos de ensino de empreendedorismo, ajustando conteúdos para tempos de 4-12 h e foram ofertados nas seguintes instituições e eventos UFMG, 69ª SBPC (UFMG), 19º CBCat (UFOP), XXXI ERSBQ (UNIFEI), UFRN, Cidade Empreendedora (UFRN), UFSC, 41º Reunião Anual da SBQ (Foz do Iguaçu), Semana do Químico (UFU). Neste trabalho são compartilhadas as estruturas e funcionamento desses programas, suas execuções e principais aprendizados visando a possibilidade de replicação em outros INCTs. Alguns dos impactos observados a partir desses programas foram: desenvolvimento de ferramentas/conteúdos, definição do *modus operandi* para um programa de pré-aceleração à distância, desenvolvimento de conteúdos, promoção da cultura empreendedora, desenvolvimento de habilidades interpessoais dos participantes acadêmicos, conexões de professores e alunos com atores do ecossistema empreendedor e investidores gerando oportunidades de criação de *spin-offs* acadêmicas e de TT.

Palavras chave: *spin-offs* acadêmica, INCT, programa de pré-aceleração, empreendedorismo tecnológico.

ABSTRACT

INCTs (National Institutes of Science and Technology) are currently considered the most important national network research projects in strategic areas with large amounts of public resources. Despite the relevant knowledge generation and human resources training, these INCTs have resulted in very limited technological innovation. In this study, a restructuring of INCT Midas was carried out in order to effectively incorporate elements of innovation and entrepreneurship. From the different planned actions, two programs are presented here: the Midas Business Laboratory (LNM) and the Technological Entrepreneurship Events (short courses and workshops), which were applied in different research institutions in Brazil. The LNM was a pre-acceleration program for environmental technologies, carried out in partnership with Biominas Brazil, whose target audience were students and professors related to the INCT Midas. In the LNM program 42 technologies in the areas of new materials, contaminants removal, glycerin treatment, new processes, waste assessment and biomass utilization participated in the initial stage. 10 technologies were selected and joined the program during three months of face-to-face and remote stages, using different business tools to create academic *spin-offs* or licensing. The Events of Technological Entrepreneurship were structured according to the most modern programs of entrepreneurship education, adjusting contents for times of 4-12 h and were offered in the following institutions and events UFMG, 69th SBPC (UFMG), 19th CBCat (UFOP), XXXI ERSBQ (UNIFEI), UFRN, Cidade Empreendedora (UFRN), UFSC, 41st Annual Meeting of the SBQ (Foz do Iguaçu), Chemist Week (UFU). This study shares the structures and operation of these programs, their executions and main learnings aiming at the possibility of replication in other INCTs. Some of the impacts observed from these programs were: tool / content development, definition of the modus operandi for a pre-acceleration non-presential program, content development, entrepreneurial culture promotion, development of interpersonal skills of academic participants, teacher and students connections to the entrepreneurial ecosystem stakeholders generating opportunities to create academic and TT *spin-offs*.

Keywords: academic *spin-offs*, INCT, pre-acceleration program, technological entrepreneurship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Número de artigos brasileiros indexados pela Scopus e percentual em relação ao mundo (2000-2015).	18
Figura 2: Categorias de publicações científicas no Brasil de 2011 a 2016.	19
Figura 3: Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados (2000-2015).	20
Figura 4: Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em P&D, segundo setor de financiamento de países selecionados no ano de 2012 (Índia), 2013 (África do Sul) e 2015 (Estados Unidos, Japão, Coréia, China, Rússia e Brasil).	21
Figura 5: Fases da transferência tecnológica.	30
Figura 6: Fatores geradores de spin-offs acadêmicas.	40
Figura 7: Capilaridade dos pesquisadores do INCT Midas.	48
Figura 8: Etapas principais da pesquisa-ação.	53
Figura 9: Focos do INCT Midas ao longo dos anos.	57
Figura 10: Produtividade INCT Midas.	58
Figura 11: Etapas do LNM.	60
Figura 12: Subetapas do LNM.	63
Figura 13: Ferramenta BioCanvas (Bio Costumer Vision).	64
Figura 14: Ferramenta BioCanvas (Bio Strategy Canvas).	65
Figura 15: Formulário de avaliação semanal das tecnologias do LNM.	68
Figura 16: Processo de seleção e execução dos eventos.	78
Figura 17: Linha do tempo dos eventos realizados.	87
Figura 18: BioCanvas, Bio costumer vision.	113
Figura 19: BioCanvas, bio strategy canvas.	114
Figura 20: Lean Canvas.	115
Figura 21: Project canvas.	116
Figura 22: Business model canvas.	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Total de empresas que implementam inovações de produto e/ou processo, no período de 2000 a 2014.....	19
Quadro 2: Níveis de estudo e determinantes para o processo de geração de spin-offs acadêmicas.	35
Quadro 3: Principais diferenças entre a pesquisa-ação e consultoria.....	52
Quadro 4: Critérios de seleção, escala de pontuação e peso.....	61
Quadro 5: Informações sobre as tecnologias finalistas do LNM.....	69
Quadro 6: Aprendizados do LNM.....	74
Quadro 7: Atividades operacionais dos eventos.....	79
Quadro 8: Atividades realizadas nos eventos, objetivos e justificativas.....	83
Quadro 9: Eventos de empreendedorismo e seus conteúdos.....	102
Quadro 10: Aprendizados eventos de empreendedorismo tecnológico.....	103

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

C&T - Ciência e Tecnologia

CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa

CONFAP - Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa

FAPs - Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

GERD - *Gross Domestic Expenditure on Research and Development*

ICTs - Instituições de Ciência e Tecnologia

INCT - Instituto Nacionais de Ciência e Tecnologia

LNLM - Laboratório de Negócios Midas

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

PACTI - Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

SIBRATEC - Sistema Brasileiro de Tecnologia

TED - *Technology, Entertainment, Design*

TT - Transferência Tecnológica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Contextualização	17
2.1.1	Inovação no Brasil.....	17
2.1.2	Interação universidade, governo e indústrias.....	22
2.1.3	Redes de cooperação	23
2.2	INCTs como redes de inovação.....	26
2.3	Caminho da pesquisa ao mercado e spin-offs acadêmicas.....	29
2.3.1	Caminho da pesquisa ao mercado	29
2.3.2	As spin-offs acadêmicas	32
2.3.3	Spin-offs acadêmicas e programas de empreendedorismo na academia.....	35
3	METODOLOGIA	47
3.1	O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Midas	47
3.1.1	Missão, visão, valores e metas	49
3.2	Pesquisa-ação.....	51
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
4.1	O INCT Midas nos seus dois primeiros anos de projeto.....	55
4.2	O Laboratório de Negócios Midas (LNM).....	59
4.2.1	Aprendizados do LNM	74
4.2.2	Próximos passos do LNM.....	75
4.3	Os eventos de empreendedorismo tecnológico	76
4.3.1	Processo de execução	77
4.3.2	Metodologia aplicada	79
4.3.3	Contribuição dos eventos.....	87
4.3.4	Aprendizados dos eventos	103
5	CONCLUSÃO.....	107

1 INTRODUÇÃO

Apesar de sua grande importância, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil se iniciaram tardiamente em comparação a outros países altamente inovadores, como os Estados Unidos da América (EUA) (TURCHI; MORAIS, 2017). Isso contribuiu para que o país apresentasse baixos valores nos indicadores de inovação. O Relatório Global de Índice de Inovação 2018, por exemplo, classificou o Brasil na 64ª posição, alguns pontos abaixo da média Global e de países da América do Sul e Caribe como Chile, México e Costa Rica.

Além disso, observa-se outro contraste em relação à origem desses investimentos. Diferentemente do que ocorre em outras nações, no Brasil, a maior parte dos recursos é proveniente do setor público e não do privado (BRASIL, MCTIC, [s.d.]). Tal fato, mostra a limitação no país de parcerias estratégicas entre indústrias e universidades.

Afinal, o principal foco das universidades e centros de pesquisa (*i.e.* os produtores de ciência no Brasil) é gerar conhecimento na forma de publicações científicas. De fato, em 2015, tais publicações superaram o número de 63 mil (REBELO, 2017). Contudo, apenas a minoria corresponde a coautorias com o setor industrial, ressaltando a baixa interação entre universidade e indústria. Todos esses fatores combinados demonstram a limitação do país na geração de inovação em relação a países altamente inovadores.

Nesse sentido, é notória a importância de uma relação recorrente e efetiva entre universidades, indústrias e outros atores para a melhoria dos indicadores de inovação. Quando essas parcerias e colaborações ocorrem entre universidade, governo e indústrias, denomina-se essa dinâmica de interação institucional de “hélice tríplice” (FARINHA; FERREIRA; GOUVEIA, 2016). Esse modelo ressalta a construção de relações sobrepostas e relativamente interdependentes entre esses atores, de maneira a atuarem como uma rede que incentiva o desenvolvimento de relações de colaboração mútua e ligações com outras organizações diversas. Conforme essas parcerias se consolidam, essas ligações tendem a formar novas redes.

No que tange a essa construção de redes, diversos autores as definem como uma estrutura formada por indivíduos, que podem ser empresas, universidades, governos, clientes e

fornecedores (entre outros atores), com intuito de garantir a eficiência e aprendizado coletivo, o enfrentamento coletivo de risco e a interseção de diferentes conjuntos de conhecimentos (TIDD, JOE; BESSANT, 2015). Essas redes de cooperação possuem diversas classificações. Dentre elas, destacam-se as redes de inovação que objetivam a criação, o desenvolvimento e a melhoria de novos produtos e/ou processos em seu ambiente (SIE *et al.*, 2014)(TIDD, JOE; BESSANT, 2015). Dentro desse contexto, essas redes formam-se em diversas bases institucionais, com destaque para as acadêmicas e industriais (TIDD, JOE; BESSANT, 2015). Em relação às redes na academia, estas podem acontecer entre pesquisadores dos mesmos departamentos ou de instituições diferentes. Se bem estruturadas, favorecem o aumento da formação de conhecimento por meio do desenvolvimento das invenções, de publicações e trabalhos científicos e até por troca de contatos e transferência de conhecimento. Outro benefício gerado por essas redes é o desenvolvimento da familiaridade da linguagem entre os indivíduos e da confiança entre eles (BRESCHI; CATALINI, 2010).

Um ambiente ideal para a formação e estruturação dessas redes, entretanto, necessita de políticas públicas que incentivem o seu desenvolvimento, bem como o fomento de atividades de inovação, visando ao fortalecimento de interações entre universidade e indústria. Em consonância com isso, o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil, por meio do Plano de Ação da Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI), fomenta atividades de excelência de ciência e tecnologia (C&T) a nível internacional, além da consolidação do sistema de C&T com o setor empresarial nas diversas regiões do país.

Dentro desse cenário, em 2008, criou-se o programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, que aporta recursos orçamentários ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCT). Esses institutos, chamados de INCTs, são projetos em rede liderados por grupos de pesquisa de ponta no país e coordenados operacionalmente pelo CNPq. Contudo, também contam com a parceria da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC), das Fundações de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam), do Pará (Fapespa), de São Paulo (Fapesp), de Minas Gerais (Fapemig), do Rio de Janeiro (Faperj) e de Santa Catarina (Fapesc), bem como do Ministério da Saúde e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O programa tem objetivos diversos, que envolvem desde a conexão e união de diferentes grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência, até o estímulo ao desenvolvimento de pesquisa de ponta para promover a inovação e a cultura empreendedora, preservando e incentivando a criação de articulação com empresas das áreas do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) (TECNOLOGIA, [s.d.]).

Em 2008 foram criados 101 INCTs (GERAQUE, [s.d.]) e um diagnóstico geral do programa pela CONFAP Maranhão aponta a grande geração de conhecimento científico na forma de artigos, teses e dissertações. Contudo, muito pouco foi obtido em termos de resultados concretos no âmbito de desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia para o mercado. Esses INCTs publicaram mais de 34 mil artigos científicos em periódicos indexados e receberam 265 concessões de patentes (indicador que avalia a eficiência da inovação). No entanto, somente 4,5% dessas tecnologias protegidas foram efetivamente comercializadas (CNPQ;INCT, 2016). Portanto, observa-se ainda uma lacuna na transferência de tecnologia por parte dos INCTs, apesar de estes serem os principais centros de desenvolvimento científico-tecnológico do país.

Essa lacuna pode ser desenhada como um processo de inserção das tecnologias geradas na universidade tornando-se soluções e chegando ao mercado. Os principais mecanismos de efetivação dessa transferência são o licenciamento de tecnologias e a geração de *spin-offs* (SILVA *et al.*, 2011).

Spin-offs são novas empresas criadas a partir de um instituição já existente, utilizando ou não tecnologias desenvolvidas pelas mesmas ou por pessoas que compõem esse ambiente (O'SHEA; CHUGH; ALLEN, 2008). No âmbito acadêmico, esses empreendimentos são denominados de *spin-offs* acadêmicas, com papel crucial no estímulo à geração de inovação e no desenvolvimento tecnológico. Contudo, o sucesso ou fracasso dessas novas empresas se relacionam a diversos fatores como: experiência e capacidade de sobrevivência dos empreendedores no meio de incertezas; ausência de conhecimento e habilidades dos empreendedores nas áreas comercial e de gestão; dificuldade de captação de recursos financeiros para investimento na tecnologia; retorno financeiro a longo prazo; eventuais conflitos de interesse entre o empreendimento, a instituição de origem, os empreendedores e

investidores (FREITAS *et al.*, 2013). Todas essas barreiras que o empreendimento sofre ao se consolidar podem ser amenizadas com o suporte de um dos principais atores, a universidade.

O papel da universidade no processo de transferência tecnológica é fundamental, pois dela originam-se instituições e programas de suporte aos empreendedores e a seus empreendimentos. Uma dessas instituições são os Núcleos de Inovação e Transferência Tecnológica (NITs), os quais atuam desde a proteção da tecnologia até a conexão dos empreendedores e pesquisadores com indústrias (MAIS *et al.*, 2008). Em relação aos programas, estes podem se constituir de disciplinas acadêmicas, eventos ou *workshops* de empreendedorismo focados no fomento de uma cultura empreendedora na academia. Assim, eles visam à transformação dos inventores das tecnologias em empreendedores por meio do desenvolvimento de habilidades empreendedoras, para que, conseqüentemente, desenvolvam-se novas *spin-offs* acadêmicas.

Percebe-se, assim, o longo caminho que os empreendedores e as *spin-offs* precisam trilhar para efetivar a transferência tecnológica e criar e/ou melhorar novos produtos e/ou processos para a geração de inovação no Brasil. Nesse sentido, este trabalho buscou contribuir com duas propostas práticas de programas de inovação e empreendedorismo para auxiliar INCTs e outras redes de pesquisa a fomentarem a efetiva transferência tecnológica, por ser este o principal aspecto negligenciado da sua missão. Para isto, utilizou-se a metodologia pesquisa-ação, na qual a pesquisadora investiga e intervém, aproximando-se do objeto pesquisado e favorecendo, assim a resolução dos problemas detectados nos programas desenvolvidos.

Esse trabalho se diferencia dos demais por priorizar o desenvolvimento de projetos oriundos de pesquisas acadêmicas na área ambiental, focada no desenvolvimento da mentalidade empreendedora em discentes e docentes de diversas instituições de pesquisa brasileira.

Objetivos

O objetivo geral desta dissertação foi fomentar a prática empreendedora e de inovação dentro de uma rede de pesquisa INCT de modo a favorecer a transferência tecnológica.

Nesse contexto, os objetivos específicos foram os seguintes:

- a) Contribuir na redefinição do INCT para fomentar a prática empreendedora dentro da rede;
- b) Desenvolver e aplicar um programa de pré-aceleração de tecnologias dentro de um INCT, envolvendo:
 - Mapeamento das tecnologias;
 - Avaliação preliminar das tecnologias;
 - Seleção das tecnologias;
 - Desenvolvimento de ferramentas para o trabalho com pesquisadores à distância.
- c) Desenvolver e aplicar minicursos e *workshops* de empreendedorismo tecnológico personalizados em universidades e eventos que envolvam o INCT.

Esses objetivos foram determinados a partir dos principais desafios desse trabalho que centraram-se nos seguintes aspectos principais: desenvolver programas adequados para uma rede de pesquisa deslocalizada que é composta por um público com mentalidade técnica/acadêmica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo apresenta uma contextualização da inovação do Brasil, a integração de atores (governo, indústria e universidades) e a articulação de redes para promoção da inovação e os Intitutos Nacionais de Ciência e Tecnologia como redes geradoras de pesquisa de alto impacto e de inovação no país. Além disso aborda-se a trajetória da pesquisa ao mercado, bem como a importância de programas de incentivo ao empreendedorismo e inovação no ambiente acadêmico (maiores geradores de ciência do país).

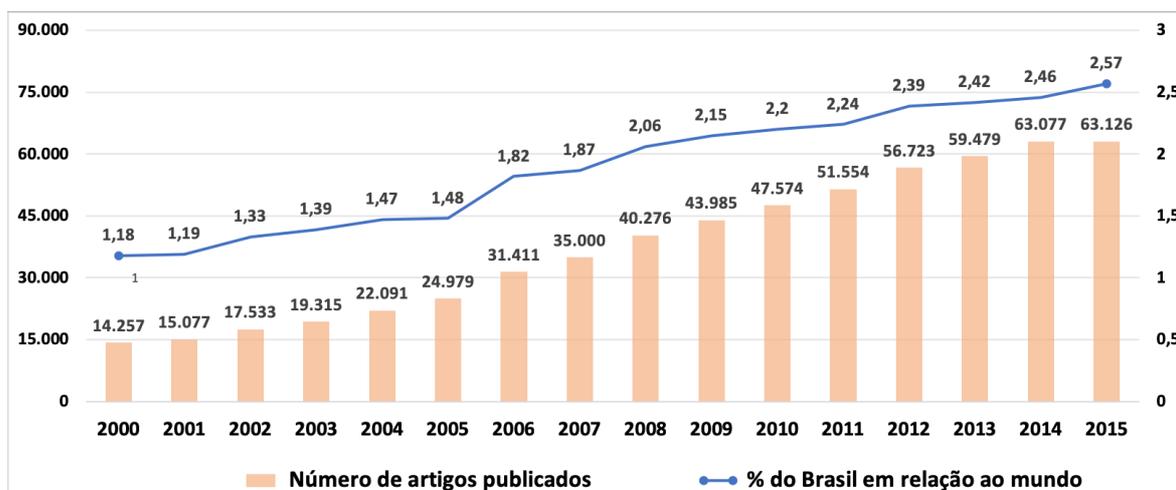
2.1 Contextualização

2.1.1 Inovação no Brasil

A inovação, intimamente ligada à pesquisa e ao desenvolvimento, acontece no Brasil basicamente através de universidades, centros de pesquisa e de desenvolvimento de ciência (ROZANSKI, 2016). Entretanto, mesmo com tamanha importância para o desenvolvimento do país, os investimentos em ciência e tecnologia começaram tardiamente em relação a países considerados altamente inovadores (*e.g.* Estados Unidos e Japão), o que resultou em baixos níveis de indicadores de inovação para o Brasil (TENÓRIO; MELLO; VIANA, 2017).

De Negri (2018) aborda em “Novos Caminhos Para a Inovação No Brasil” os indicadores sobre o desempenho científico e tecnológico do país, sendo eles: a produção científica; inovação e investimento empresarial; patentes de tecnologias; exportação de produtos intensivos em tecnologia; e utilização de novas tecnologias (ARQUIMEDES DIÓGENES CILONI, 2014)(DE NEGRI, 2018). Quando a produção científico-tecnológica do Brasil é analisada, observa-se que o indicador em destaque é o número de publicações científicas em revistas indexadas (DE NEGRI, 2018). Em seu estudo mais recente divulgado, o MCTI apresenta esse indicador e o percentual em relação ao mundo no período de 2000 a 2015 (Figura 1) (BRASIL, MCTIC, [s.d.]).

Figura 1: Número de artigos brasileiros indexados pela Scopus e percentual em relação ao mundo (2000-2015).

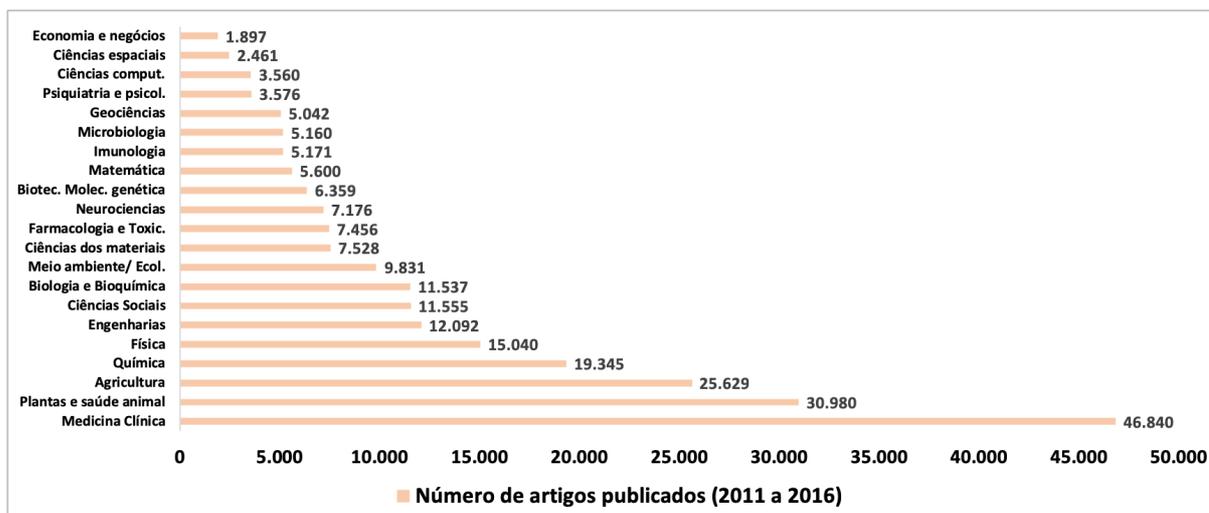


Fonte: Adaptado de Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia e Inovação 2017, MCTI.

Nessa análise (Figura 1), o número de publicações no Brasil cresce a cada ano, chegando em 2015 a mais de 63 mil publicações. Contudo, quando compara-se a atuação brasileira com o cenário mundial, o percentual de publicações não chegou a 3% no mesmo ano. Além disso, após analisarem 250.068 artigos e revisões publicados no período de 2011 a 2016 por autores brasileiros, a quantidade de pesquisadores do setor industrial que são coautores de publicações científicas não chega a 1% de participação. Destaque para a empresa brasileira que mais se envolveu nessas coautorias, a Petrobras SA, representando 10% do financiamento industrial brasileiro em P&D em 2013 (REBELO, 2017).

Dentro desse cenário, Rabelo (2017) dividiu as áreas da pesquisa brasileira em 21 categorias, seguindo os segmentos dos Indicadores Essenciais da Ciência e mostrou que grande parte dos recursos financeiros do governo para P&D é direcionada para setores específicos, sendo 60% destinados para o ensino superior no país. Além disso, mostrou que setores de grande impacto econômico para o Brasil e de maior demanda de P&D são os que mais publicam artigos científicos, sendo eles o agrícola, de tecnologia industrial e saúde (Figura 2).

Figura 2: Categorias de publicações científicas no Brasil de 2011 a 2016.



Fonte: Adaptado de Rabelo 2017.

Quando analisam-se as patentes de tecnologias, sabe-se que o país se destaca no número de patentes depositadas. Mas este ainda não é considerado um foco do Brasil, visto que o conhecimento científico na forma de artigos gerados supera expressivamente o conhecimento em forma de patentes depositadas.

Em relação ao outro indicador sobre o desempenho científico e tecnológico do país (*i.e.* inovação e investimento empresarial), a avaliação é realizada através da quantidade de empresas no país que criam e desenvolvem novos processos e produtos, ou seja, inovam (DE NEGRI, 2018). A Quadro 1 apresenta que, até o ano de 2005, somente empresas do setor industrial contribuíam para esse desempenho, seguidas por empresas do setor de serviços e eletricidade e gás.

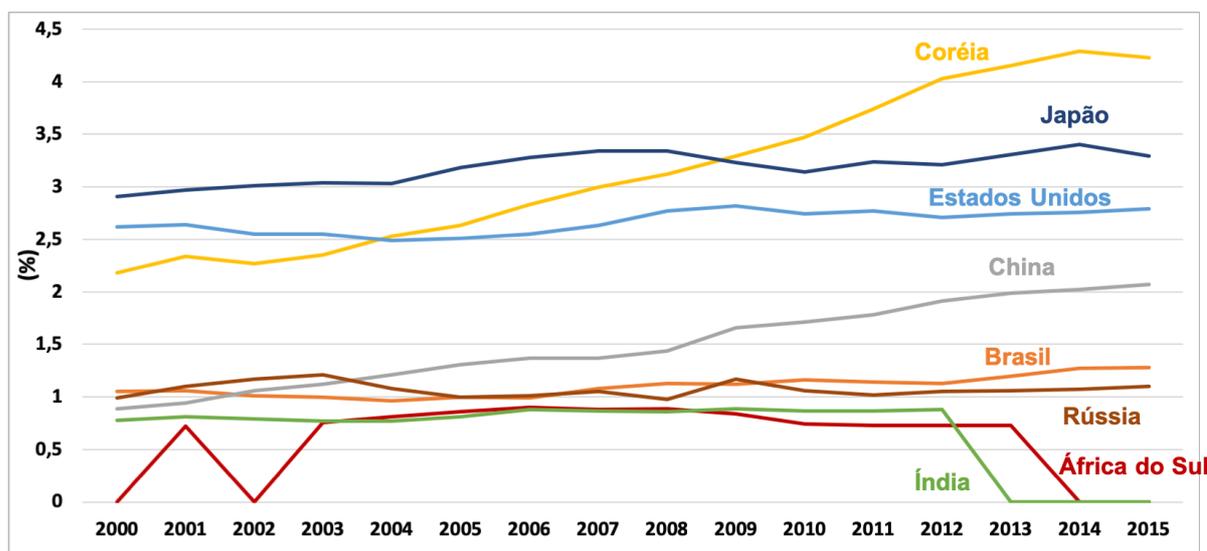
Quadro 1 - Total de empresas que implementam inovações de produto e/ou processo, no período de 2000 a 2014.

Ano	Número total de empresas por setor		
	Industrial	Serviços	Eletricidade
2000	72.005	-	-
2003	84.262	-	-
2005	91.054	4.246	-
2008	100.496	6.366	-
2011	116.633	11.564	503
2014	117.970	14.085	468

Fonte: Adaptado de Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia e Inovação 2017, MCTI.

Examinando-se a quantidade de empresas que implementam inovações de produto e/ou processo, nota-se um aumento de 95.301 em 2005 para 132.529 em 2014 (BRASIL, MCTIC, [s.d.]), devido principalmente às entradas dos outros setores que até aquele ano não inovavam. Gerar inovação requer investimento de pessoas, equipamentos, financeiros e de pesquisa (DE NEGRI, 2018). De Nigri afirma que “O investimento empresarial em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é, do ponto de vista da empresa, um insumo do processo inovativo.” (DE NEGRI, 2018, p. 22). Essa afirmação contrasta e justifica o baixo desenvolvimento inovativo do Brasil comparado a outros países como Coréia, China e Estados Unidos (Figura 3).

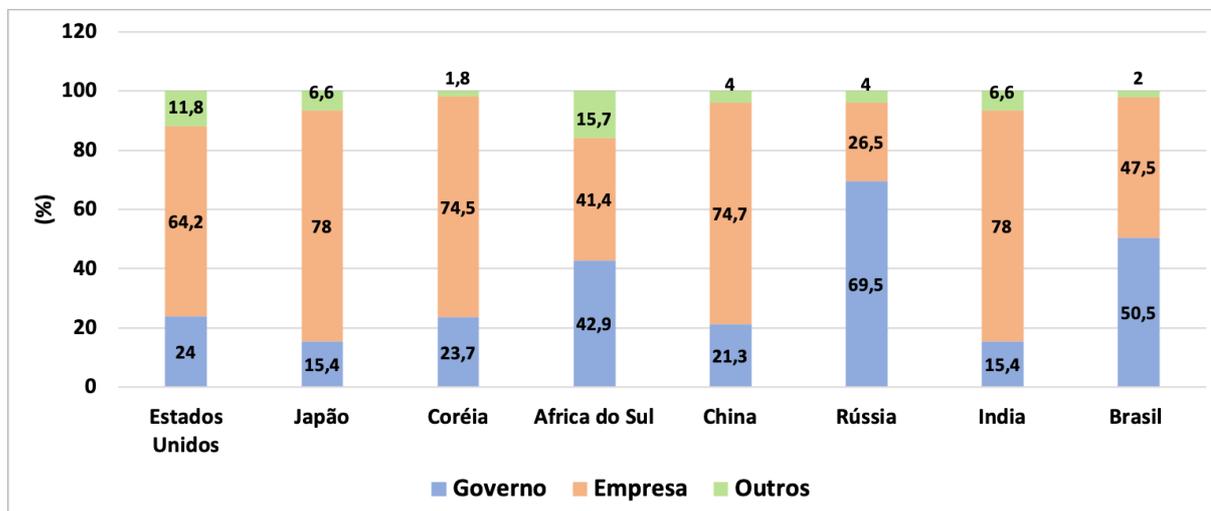
Figura 3: Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados (2000-2015).



Fonte: Adaptado de Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia e Inovação 2017, MCTI.

Outro fator de atenção em relação ao investimento em P&D no país comparado aos citados acima é a origem desses investimentos: nos países que mais investem em P&D, a maioria dos recursos é oriunda do setor privado, diferentemente do Brasil, em que a maioria vem do setor público (Figura 4).

Figura 4: Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em P&D, segundo setor de financiamento de países selecionados no ano de 2012 (Índia), 2013 (África do Sul) e 2015 (Estados Unidos, Japão, Coréia, China, Rússia e Brasil).



Fonte: Adaptado de Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia e Inovação 2017, MCTI.

Apesar de subir cinco posições no Índice de Inovação do ano de 2017 para o de 2018, o Brasil ainda ocupa a 64ª posição de acordo com o Relatório Global de Índice de Inovação 2018, ficando alguns pontos abaixo da média Global e atrás de alguns países da América do Sul e Caribe como Chile, México e Costa Rica. Os indicadores centrais analisados para geração desse índice foram: capital humano e pesquisa, infraestrutura, *marketing* e negócios sofisticados, conhecimento e tecnologia, saídas criativas. De todos esses indicadores, deve-se ressaltar que o país subiu algumas posições em sofisticação empresarial devido ao GERD (*gross domestic expenditure on R&D*) e ao aumento da interação universidade e indústria (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, 2018).

Outro ponto importante é o impacto no conhecimento que, de acordo com o relatório, “deixou de ser uma fraqueza para o país”, devido à origem das patentes, crescimento da produtividade e de serviços de exportações de ICTs. Entretanto, o país ainda é deficiente nos subpilares, como os de ambiente de negócios e crédito, formação de recursos humanos em ciências e engenharias, e novos negócios (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, 2018). Além do mais, o Brasil ainda falha na produção de conhecimento e tecnologia, constatada novamente pelo grande número de publicações e baixo índice de depósito de patentes (indicador que avalia a eficiência da

inovação) (SINISTERRA *et al.*, 2013), resultando em poucas tecnologias transferidas para o mercado.

Tudo isso mostra que a inovação no Brasil está concentrada nas universidades, as maiores geradoras de conhecimento, patentes e recursos humanos. Entretanto, quando a universidade não se relaciona diretamente com indústrias, facilitando o compartilhamento de recursos e investimentos para P&D, a inovação se limita.

2.1.2 Interação universidade, governo e indústrias

A preocupação com a interação entre universidade, agências governamentais e indústria vem desde a década de 1980, através de políticas nacionais com o foco na cooperação desses atores e em áreas de interesse nacional (CARAYANNIS; GIUDICE; PERUTA, 2014). As parcerias e colaborações entre universidades, governo e indústrias podem levar a diversas formas de transferência de conhecimento, contribuindo para e incentivando a inovação, além de favorecerem o desenvolvimento de redes de colaboração, principalmente na área de P&D (DAOUD; TSEHAYAE; FAYEK, 2017).

Essa interação entre universidade, governo e indústria ficou conhecida como “tripla hélice”, que consiste em um modelo de colaboração entre essas instituições com foco em *networking* e inovação local (FARINHA; FERREIRA; GOUVEIA, 2016). Esse modelo, proposto por Etzkowitz (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), pode funcionar de três formas principais no sistema de inovação. No modelo estático, o governo atua como gestor, sendo responsável por controlar e direcionar a relação entre indústria e universidade. Desse modo, a universidade se limita ao papel de ensino e pesquisa acadêmica básica, buscando atender às necessidades da indústria.

No modelo *laissez-faire*, as três instituições atuam independentes entre si e interagem de forma limitada (CAI, 2015). As universidades têm papel de desenvolver pesquisa básica e formar recursos humanos de qualidade, enquanto as empresas e indústrias estão ligadas somente no mercado. O último modelo, chamado de híbrido por ser uma mistura dos dois primeiros, consiste numa rede que conecta as três instituições para geração de colaboração. É considerado o modelo ideal na geração de inovações, pelo fato de as três instituições trabalharem na mesma esfera (SARPONG *et al.*, 2017)(CAI, 2015).

O modelo híbrido de hélice tríplice enfatiza a construção de relações sobrepostas e relativamente interdependentes entre as três esferas. Ele é considerado a ruptura radical com o modelo estatista e *laissez-faire*, atuando como uma rede que incentiva o movimento em direção a relações de colaboração mútua e ligações entre as três principais esferas institucionais e outras organizações diversas e disciplinas da política de inovação, que é um resultado de suas interações (CAI, 2015).

As ligações formadas entre essas instituições podem se fortalecer a ponto de gerar redes de cooperação capazes de facilitar as trocas de conhecimentos e benefícios facilitando assim, o desenvolvimento de inovação.

2.1.3 Redes de cooperação

As redes de cooperação consistem em um modo organizacional em que as instituições (indivíduos) compartilham atividades, compromissos, conhecimentos, contatos entre si e o meio (ecossistema) em que se inserem. Para definir esse modelo, Amato Neto (1999) baseou-se na definição de Porter (1998) e definiu redes como “noção de um conjunto ou uma série de células interconectadas por relações bem definidas” (AMATO NETO, 1999, p. 52). Esse modelo surgiu para propor uma nova forma de organização do trabalho e relacionamentos entre organizações (OLIVEIRA; GUERRINI, 2002). O conceito “redes de cooperação” surgiu a partir de ideias de alianças estratégicas, que são acordos entre organizações que objetivam criar e compartilhar conhecimentos com fins comerciais (MEIER, 2011).

Tidd e Bessant (2015) descrevem as redes como uma estrutura formada por nódulos ocupados por indivíduos, empresas, universidades, governos, clientes, fornecedores entre outros atores. Para os autores, elas surgem para garantir:

- a) Eficiência coletiva;
- b) Aprendizado coletivo;
- c) Enfrentamento coletivo de risco;
- d) Interseção de diferentes conjuntos de conhecimentos (TIDD, JOE; BESSANT, 2015).

Existem diversos tipos de rede de cooperação; dentre elas, destacam-se as redes de inovação, que atuam na criação, desenvolvimento e melhoria de novos produtos e processos (SIE *et al.*, 2014). Em seu estudo e na literatura, Sie *et al.* (2014) identificaram fatores que influenciam as redes de cooperação; são eles: comunicação eficaz; geração de confiança; características pessoais; diversidade; eficácia da cooperação; gestão e relacionamentos interpessoais; responsabilidade social; reputação e status.

Além disso, certos estudos sobre gestão de redes de inovação indicam como principais desafios o gerenciamento de algo que não possuímos ou controlamos, o foco nos efeitos acima dos interesses particulares, a construção de confiança e o compartilhamento de riscos sem “amarrar” o processo com excesso de burocracia e evitar especuladores e vazamentos de informações (TIDD, JOE; BESSANT, 2015).

As redes de cooperação acontecem tanto em instituições públicas quanto privadas com diversas dimensões, mas quando aplica-se esse conceito no cenário da academia, naturalmente relaciona-se à cooperação na ciência.

2.1.3.1 Redes de pesquisa na academia

Somente a partir da década de 1960 pesquisadores começaram a observar e avaliar as redes de pesquisa em colaboração, observando-se o aumento de múltiplas autorias em artigos científicos (VANZ; STUMPF, 2010). No passar dos anos, as cooperações começaram a se diversificar, formando-se a classificação de intra e inter-relações, que podem ser aplicadas tanto em nível de grupo, departamento, instituição, setor e até mesmo nação. As intra-relações acontecem entre indivíduos ou instituições do mesmo nível, diferentemente das inter, as quais envolvem diferentes grupos ou instituições que interagem entre si (BALANCIERI *et al.*, 2005). A formação dessas redes pode gerar grupos de cooperação entre pesquisadores, em que eles contribuem nas invenções, análises ou em publicações de trabalhos científicos (DUNN; GALLEGO; COIERA, 2012).

A interdisciplinaridade da ciência, que demanda interações de pesquisadores de diversas áreas, favoreceu o aumento das cooperações, bem como o fácil acesso à internet, que permitiu que essas interações ficassem mais rápidas e acessíveis, independentemente da distância física

(VANZ; STUMPF, 2010). Vanz *et al.* (2010) propõem outros fatores que contribuem para colaboração científica, como o aumento da produtividade e da experiência, possibilidade de maior divulgação da pesquisa e o acesso a equipamentos e análises.

Lowrie e Mcknight (2004) destacam a importância da criação e desenvolvimento de redes para facilitar o compartilhamento de informações e conhecimento (LOWRIE; MCKNIGHT, 2004). Além disso, ao compartilharem esse conhecimento, forma-se uma linguagem comum e a confiança entre pesquisadores, aumentando, assim, as coautorias em trabalhos científicos (BRESCHI; CATALINI, 2010). Apesar de os conceitos de colaboração e coautoria científicas serem similares, a coautoria é somente parte da colaboração, que não é medida em sua totalidade (VANZ; STUMPF, 2010).

Uma vantagem a se destacar é a contribuição que essas redes de pesquisa podem ter ao facilitar o processo de transferência de conhecimento e tecnologia da academia para a indústria o qual, muitas vezes, é dificultado pelo fraco envolvimento dos pesquisadores corporativos na ciência (BRESCHI; CATALINI, 2010). Quando essas redes são formadas através da parceria entre pesquisadores do mesmo departamento ou instituto ou entre institutos tem-se uma maior chance de gerar inovação, e assim transpor essa lacuna de transferência tecnológica.

As redes de cooperação não limitam seu desenvolvimento ao ambiente acadêmico, estas também são geradas pelas ligações entre indústrias, assemelhando-se aos objetivos de formação de redes de cooperação acadêmica.

2.1.3.2 Redes de pesquisa na indústria

As redes de pesquisa formadas em indústrias, teoricamente, tendem a ser mais eficazes, visto que a burocracia entre essas redes é menor e os recursos para desenvolvimento de novas pesquisas, maiores.

Gellynck e Vermeire (2009) afirmam que, dentro de uma realidade empresarial, ter uma rede regional estruturada impacta positivamente nas suas competências inovadoras, pois empresas inovadoras são orientadas para o mercado externo. Os autores levam em conta a descrição de redes regionais como redes formais que englobam concorrentes, fornecedores, centros de

conhecimento e outros atores, além de atividades sociais. Afirmam que essas redes geram capacidade de as empresas adquirirem conhecimento externo e disseminá-lo internamente, resultando em benefícios e oportunidades até mesmo dentro de seu ambiente de produção (GELLYNCK; VERMEIRE, 2009).

Pesquisas sugerem que os desafios enfrentados pelas empresas na construção de novas redes concentram-se em duas atividades:

- a) Identificação de parceiros relevantes;
- b) Aprendizado para trabalhar com eles (TIDD, JOE; BESSANT, 2015).

Entretanto, as empresas que desejam inovar e se desenvolver necessitam de recursos externos que podem ser favorecidos pelas redes e *networking* formados (LA ROCCA; SNEHOTA, 2014). Outros estudos apontam que o locus da inovação é a rede na qual a empresa está inserida, independentemente do tipo, sendo ela de aprendizagem, cooperação, inovação aberta e redes de inovação (LA ROCCA; SNEHOTA, 2014).

De modo geral, não importa em qual ambiente as redes de cooperação são formadas, elas se assemelham em seus objetivos de formação e desenvolvimento, direcionando-se para fornecer benefícios mútuos para os indivíduos pertencentes a essas instituições.

2.2 INCTs como redes de inovação

A maioria das políticas públicas brasileiras e latino-americanas seguiram mecanismos internacionais já existentes. No que diz respeito à área de ciência e tecnologia, inúmeras iniciativas e regulamentações foram criadas. O principal objetivo das mesmas era fomentar as atividades de inovação e fortalecer a interação entre universidade e indústria (MARINI; LUIZ, 2010).

Nesse cenário, discutiu-se o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2007 a 2010), denominado “Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional”, sob responsabilidade do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (MARINI; LUIZ, 2010).

O maior dos objetivos do PACTI em relação ao Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é a busca por excelência em atividades de ciência e tecnologia em nível internacional, interação do sistema de C&T com setor empresarial, melhoria da educação científica e integração das diferentes regiões do país. Para isso, necessitou-se de uma ação entre o Ministério de Ciência e Tecnologia (BRASIL, MCTIC, 2008) (MCT), juntamente com agências de fomento como CNPq e FINEP, além de articulações com entidades federais e estaduais de amparo à pesquisa, as FAPs, resultando em programas que têm como base os seguintes aspectos:

- a) Conjunto de grupos de pesquisa em todas as áreas do conhecimento, distribuídos pelo território nacional;
- b) Institutos formados por grupos de maior experiência e competência científica, predominantemente em universidades públicas federais e estaduais;
- c) Institutos de pesquisa científica e/ou tecnológica, não universitários, vinculados ao governo federal ou aos governos estaduais, como também aqueles de caráter privado (BRASIL, MCTIC, 2008).

Dentre esses programas destacam-se os marcos e iniciativas, no contexto do Sistema Nacional de Inovação, com o intuito de fomentar o desenvolvimento de tecnologias e interação das universidade e centros de pesquisa e desenvolvimento com empresas privadas no país.

No ano 2008, o programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) foi criado para ocupar posição estratégica no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, por terem foco em uma determinada área de conhecimento e a desenvolverem a longo prazo (BRASIL, MCTIC, 2008).

O INCT se organiza como uma rede de pesquisa (regional ou nacional) com foco em determinado tema e área de atuação, mas diferentemente de projetos de pesquisa em conjunto, estes devem possuir um programa estruturado de pesquisa tecnológica com caráter inovador e que tenha capacidade de buscar recursos de outras fontes e se destacarem como Instituto Nacional (BRASIL, MCTIC, 2008).

Esses institutos têm os seguintes objetivos e metas, determinados pelo programa:

- a) Mobilizar e agregar, de forma articulada com atuação em redes, os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país, como definidas no PACTI;
- b) Impulsionar a pesquisa científica básica e fundamental competitiva internacionalmente;
- c) Desenvolver pesquisa científica e tecnológica de ponta associada a aplicações, promovendo a inovação e o espírito empreendedor, em estreita articulação com empresas inovadoras, nas áreas do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC);
- d) Promover o avanço da competência nacional em sua área de atuação, criando, para tanto, ambientes atraentes e estimulantes para alunos talentosos de diversos níveis, do ensino médio ao pós-graduado, e responsabilizando-se diretamente pela formação de jovens pesquisadores.

Os Institutos Nacionais de C&T devem, ainda, estabelecer programas que contribuam para a melhoria do ensino de ciências e difusão da ciência para o cidadão comum, além de apoiar a instalação e o funcionamento de laboratórios em instituições de ensino e pesquisa e empresas, em temas de fronteira da ciência e da tecnologia. Tudo isso para promover a competitividade internacional do país, a melhor distribuição nacional da pesquisa científico-tecnológica e a qualificação do Brasil em áreas prioritárias para o seu desenvolvimento regional e nacional (BRASIL, MCTIC, 2008).

De forma resumida, os INCTs têm como objetivo gerar ciência e tecnologia de ponta através das interações de sua rede em áreas estratégicas, juntamente com a inovação e competências empreendedoras para promover o avanço da competência nacional em sua área de atuação, gerando competitividade internacional para o país.

Em avaliação dos INCTs, Paula (2012) afirma que, somando-se 85% dos 123 projetos aprovados, o número de pesquisadores era maior que 6.000 e de instituições brasileiras, 350, destacando-se a centralidade dos INCTs na região Sudeste, que abriga 57% do total (SOUZA, 2012).

Em termos de geração de conhecimento e inovação, como previsto nos objetivos principais desse programa, um estudo da CONFAP Maranhão (2016) mostrou que os INCTs publicaram mais de 34 mil artigos científicos em periódicos indexados e receberam 265 concessões de

patentes (indicador que avalia a eficiência da inovação). No entanto, somente 4,5% dessas tecnologias protegidas foram efetivamente comercializadas. Portanto, observa-se ainda, uma lacuna na transferência de tecnologia por parte dos INCTs, apesar de estes serem os principais centros de desenvolvimento científico-tecnológico do país. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de uma proposta prática de programa para auxiliar esses institutos a fomentarem esse aspecto negligenciado da sua missão (CNPQ;INCT, 2016).

2.3 Caminho da pesquisa ao mercado e *spin-offs* acadêmicas

2.3.1 Caminho da pesquisa ao mercado

O Brasil avançou nos últimos anos em relação à criação de um ambiente favorável para o desenvolvimento e fomento de atividades inovadoras (FUCK; VILHA, 2011). Esse crescimento foi acompanhado pela demanda por novos produtos e processos que trouxessem melhorias e aperfeiçoamento dos antigos - as inovações tecnológicas (OECD, 1997).

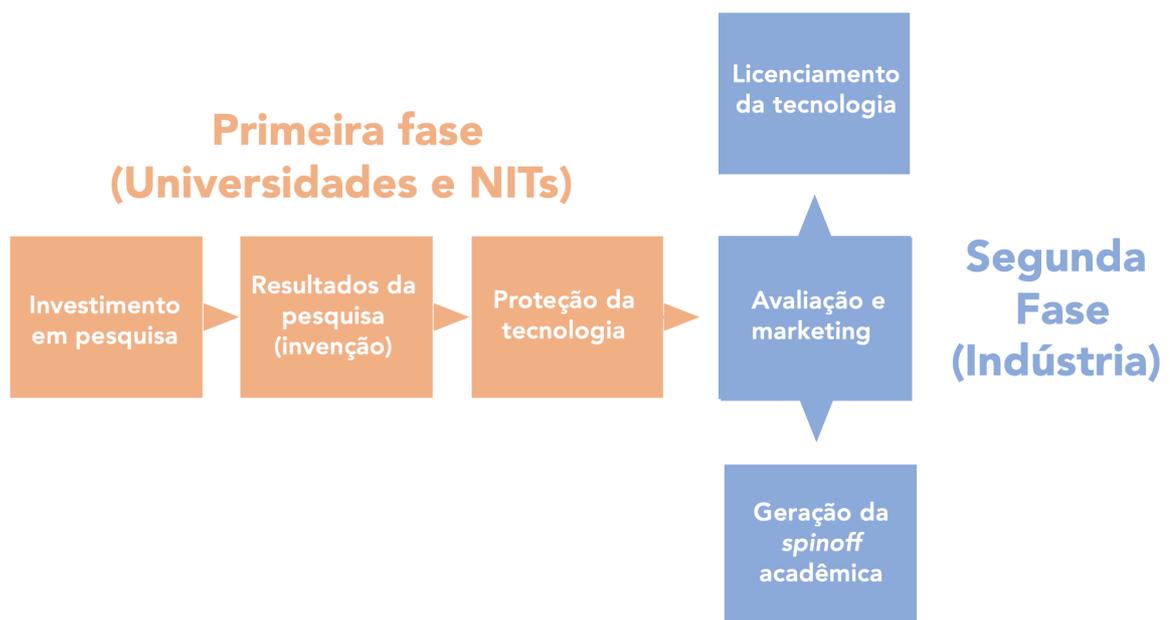
Contudo, introduzir essas inovações no mercado requer um desenvolvimento tecnológico que percorre um caminho que vai desde a sua criação até a geração e transferência do novo produto e/ou processo. Quando trata-se de desenvolvimento tecnológico oriundo de pesquisas acadêmicas, o processo de transferência tecnológica (TT) é realizado por dois principais mecanismos, o licenciamento de tecnologias e a criação de *spin-offs* acadêmicas (SILVA *et al.*, 2011).

A decisão sobre qual mecanismo os inventores utilizarão na TT envolve os seguintes fatores descritos por Lacka (2012):

- a) Termos de legislação em seu Estado (relacionados com a indicação de quem obtém o direito à propriedade intelectual);
- b) Tipos e características da tecnologia bem como seu grau de avanço;
- c) Âmbito da proteção dos direitos de propriedade intelectual;
- d) Tipo de mercado-alvo em que a tecnologia será utilizada;
- e) O potencial financeiro dos inventores (empreendedor, universidade, instituto, bolsistas), para obter apoio financeiro de várias fontes (ŁACKA, 2012).

Lacka (2012) divide o processo de transferência tecnológica em duas grandes etapas: os estágios precedentes que permitem a TT e o próprio estágio de transferência representados na Figura 5 com suas subetapas. (ŁĄCKA, 2012) Na primeira fase, o ator principal são os inventores da tecnologia (universidade) e o NIT; e, na segunda, os obtentores da tecnologia.

Figura 5: Fases da transferência tecnológica.



Fonte: Adaptado de Lacka (2012).

A primeira etapa se inicia com o investimento e desenvolvimento da pesquisa em laboratório por pesquisadores, geralmente dentro de instituições de pesquisa e universidades. Nessa etapa, a disseminação do conhecimento, geralmente acontece por meio de publicações em revistas científicas, e em alguns casos, através da geração de algum tipo de propriedade intelectual que confere a proteção da tecnologia, como patentes e desenho industrial.

Em diversas universidades e centros de pesquisa, os atores responsáveis por dar suporte aos inventores na proteção intelectual da tecnologia são órgãos ou centros de transferência de tecnologia. No caso das universidades, são chamados de NIT. De acordo com LEI Nº 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, o capítulo I, artigo 1º dispõe que

“VI - Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei;”

Com essa Lei, os NITs recebem atribuições fundamentais nesse caminho percorrido, como o apoio à transferência tecnológica, à proteção de tecnologias e à interação entre universidades e empresas (MAIS *et al.*, 2008). Ainda assim, isso não garante que a tecnologia se torne um produto ou processo ativo no mercado. Determinadas tecnologias necessitam de uma fase posterior, chamada de prova de conceito e piloto, de modo que a transferência ocorra de maneira mais efetiva.

Na fase seguinte (segunda fase, Figura 5), a avaliação direciona-se no potencial de mercado da nova solução que pode ser executado com suporte de uma auditoria tecnológica. Nesse ponto o autor destaca *“a invenção deve ser tratada não apenas como um valor acadêmico, mas também como um benefício econômico potencial”* (ŁAČKA, 2012, p. 72). Dentro dessa análise, realiza-se a avaliação de mercado, econômica e de oportunidades. Embora muitas vezes esse processo possa ser complicado, ele é de extrema importância por ser a base para a determinação do plano de comercialização da tecnologia (ŁAČKA, 2012).

Juntamente com a avaliação da tecnologia, realiza-se a conexão com o mercado através de operações de *marketing* orientado para a sua promoção e na busca por potenciais obtentores (ŁAČKA, 2012). Em diversas situações, o NIT responsabiliza-se por realizar esse papel no lugar dos inventores, visto que a maioria dos mesmos não estão preparados para avaliar tampouco para apresentar a tecnologia já como solução, por não serem habituados a tais situações. A tendência é que os inventores apresentem somente a parte técnica, mesmo o ambiente necessitando de uma linguagem simples e compreensível para indivíduos não envolvidos no desenvolvimento da solução, mostrando seus valores e potencial para futura utilização. Essa dificuldade de comunicação pode se tornar uma barreira para inventores que não possuem essas competências e habilidades específicas além de prejudicar ou gerar desinteresse das indústrias pela solução, interrompendo o processo de transferência tecnológica.

Portando a avaliação da solução, mercado, viabilidade econômica e da oportunidade, necessita-se determinar o mecanismo a se utilizar, licenciamento da tecnologia ou geração da *spin-off*. Caso opte-se pelo licenciamento, aplica-se um acordo que permite o uso exclusivo de direito

da tecnologia (invenção), que é o objeto dos direitos autorais em que os inventores podem transferi-los em troca de taxas de licença (ŁAČKA, 2012). Outro caminho constitui-se da utilização dessa solução em uma nova empresa, *spin-off* acadêmica, como mecanismo de transferência tecnológica (que será abordado na próxima sessão).

Apesar do foco do autor não se tratar de tecnologias das áreas de ciências da vida (*hard science*), como química, biotecnologia, física, engenharias entre outras, essas necessitam de um estágio intermediário entre a primeira e segunda fase, chamado de escalonamento. Seu objetivo é aumentar a escala da tecnologia, passando da bancada para semi-industrial e comprovar que a mesma funciona. Entretanto, essa etapa acaba se tornando um *gap*, pois universidades não possuem infraestrutura adequada para realização de escalonamento e prova de conceito, e os pesquisadores não possuem conhecimento nem recursos para tal. Tudo isso acarreta desinteresse de empresas em obterem a tecnologia ou seus direitos de utilização e a inserirem no mercado. Além do mais, outros países onde as tecnologias têm entrada facilitada no mercado se diferenciam não só pela infraestrutura de escalonamento, mas também pela forte interação entre universidades, governo e indústria.

Todo esse caminho de desenvolvimento de tecnologias com potencial de gerar soluções pode ser facilitado caso haja uma interação entre universidades e empresas, que, trabalhando de maneira a co-desenvolver essas inovações, reduza significativamente o tempo de inserção destas no mercado. Nos países desenvolvidos, a maioria das pesquisas e inovações tecnológicas provém de instituições privadas; contudo, as universidades possuem papel principal de formação de recursos humanos qualificados para trabalharem com essas inovações. Dessa forma, acontecem as principais interações universidade-empresa e um ecossistema favorável gerador de inovações (CENTRO; ESTRAT, 2008).

2.3.2 As *spin-offs* acadêmicas

A palavra *spin-off* no contexto de negócios pode ser traduzido como empresa formada a partir de outras organizações ou instituições. Quando o contexto são universidades, o termo adquire o adjetivo “acadêmica”, que é definido como novas empresas oriundas de uma tecnologia desenvolvida dentro de instituição acadêmica (DOS SANTOS; TEIXEIRA, 2007).

Spin-offs acadêmicas podem estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico, além de criar novos empregos e promover o desenvolvimento econômico da sua região e país (SINELL; BRODACK; DENEFF, 2017). Além disso, elas podem se tornar uma alternativa de carreira para aqueles que desenvolvem a tecnologia em suas instituições de pesquisa.

Freitas *et al.* (2013) destacam as características que podem diferenciar essas organizações em três dimensões principais: o elo institucional, modelo de negócios e tipos de recursos. Em relação aos tipos de recursos, os autores consideram recursos “técnicos” como sendo os produtos e tecnologias da empresa e os “humanos” toda a equipe - que engloba desde os fundadores à equipe administrativa e outras pessoas envolvidas. Os recursos “sociais” referem-se ao *networking* com pessoas externas (empresas, investidores) e os “financeiros”, a todo montante de capital da empresa (FREITAS *et al.*, 2013).

Quando eles avaliam a perspectiva do modelo de negócios, destacam-se a proposta de valor do produto, a identificação do segmento de mercado atuante, a posição na cadeia de valor e toda a estrutura de custos estimada juntamente com a margem de lucro. Por fim, a perspectiva institucional foca nas estruturas externas e na relação da *spin-off* com a organização da qual ela se originou (FREITAS *et al.*, 2013).

A sobrevivência e o fracasso dessas organizações podem se relacionar com a experiência e capacidade de sobrevivências dos empreendedores em meio às incertezas do desenvolvimento do empreendimento e do mercado de atuação (GOMES *et al.*, 2016). O caminho que essas empresas percorrem são instáveis e possuem diversas barreiras que vão desde a falta de conhecimento e habilidades de áreas do setor comercial e gestão à ausência de recursos financeiros para investimento na tecnologia.

Wits (2014) destaca alguns desses problemas comumente enfrentados por *spin-offs* acadêmicas, como o longo caminho de retorno financeiro e a baixa competitividade no mercado. O retorno financeiro geralmente é extenso em relação a outras empresas devido à etapa de teste comercial do produto, não realizado muitas vezes pelas *spin-offs*, apesar de a tecnologia possuir notável potencial - o que atrasa o retorno. Em relação à baixa competitividade no mercado, Wits a justifica destacando dois fatores: a inabilidade de competências gerenciais e comerciais dos empreendedores; e a possibilidade de conflitos de interesse da *spin-off* com a instituição de

origem, com os empreendedores, a equipe de gestão e até mesmo com os investidores (WITS, 2014).

Em países com alta classificação de inovação (EUA, Finlândia, Suécia, Japão e Cingapura), o empreendedorismo e as *spin-offs* acadêmicas são consideradas um mecanismo eficaz de impacto do conhecimento gerado pelas pesquisas acadêmicas na economia nacional (ŁAČKA, 2012).

Muller (2010) discute cinco fatores determinantes na velocidade de geração de *spin-offs* acadêmicas, são eles: competências complementares; natureza do conhecimento transferido da academia; *status* acadêmico dos fundadores; motivações para iniciar uma empresa; apoio das instituições acadêmicas. Para o autor, quando existe complementariedade de habilidades na equipe, há uma redução no tempo de estabelecimento desse empreendimento, isso acontece pois não se faz necessário que um empreendedor de química, por exemplo, adquira habilidades de gestão ou engenharia, desde que haja na equipe outras pessoas com esse tipo de competência.

Quando Muller (2010) se refere à natureza do conhecimento transferido, ele a subdivide em três níveis de transferência tecnológica: baixa (habilidades meramente específicas, que pelo menos um dos fundadores adquiriu durante o tempo na instituição pública de pesquisa), média (novos métodos científicos, que pelo menos um dos fundadores adquiriu durante o tempo na instituição pública de pesquisa) e alta (novos resultados de pesquisa desenvolvidos por pelo menos um dos fundadores), mas conclui que independentemente desses níveis, o tempo é o fator de maior influência na transferência tecnológica da pesquisa acadêmica (MÜLLER, 2010).

No fator motivação e apoio da instituição acadêmica para as *spin-offs* discutido pelo autor, destacou-se o desejo dos empreendedores em trabalharem para si mesmos, tornando-se autônomos como sendo o principal motivador. Além disso, foi salientada também a importância do apoio da instituição acadêmica para a saída da *spin-off*, como cursos, infraestrutura, consultoria jurídica e comercial, até contatos e apoio de colegas (MÜLLER, 2010). A universidade pode fornecer outros tipos de suporte aos empreendedores, e conseqüentemente, aos novos empreendimentos constituindo e fomentando a cultura empreendedora em seu ambiente, através de programas e eventos (*workshops*, cursos, etc) de empreendedorismo.

2.3.3 *Spin-offs* acadêmicas e programas de empreendedorismo na academia

O incentivo ao empreendedorismo acadêmico se inicia dentro de seu próprio ambiente (universidades), com iniciativas próprias ou externas que são executadas localmente. Essas atividades são variadas e executadas por qualquer área, tratando-se desde disciplinas para discentes até palestras e *workshops* para o público acadêmico, todos com intuito educativo e informativo sobre o tema.

Nas universidades americanas, desde o início dos anos 80, as atividades de negócios aumentaram em muitas dimensões: patenteamento e licenciamento, criando incubadoras, parques científicos e empresas universitárias, todas investindo em ações de empresas iniciantes.

Djokovic Souitaris (2008) sintetiza o processo de formação de *spin-offs* acadêmicas em quatro etapas principais:

- a) Geração de ideia de negócio a partir dos projetos de pesquisa;
- b) Desenvolvimento e finalização desses projetos;
- c) Geração da *spin-off*;
- d) Fortalecimento da criação de valor econômico (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

Os autores em seu estudo levantaram 102 trabalhos científicos que abordavam *spin-offs* acadêmicas em aspectos tanto de sua formação quanto resultados relevantes sobre as mesmas. Após análise, eles categorizaram a literatura em três grupos de análise para estudo: macro, meso e micro. O nível macro focou no ambiente macroeconômico das *spin-offs* acadêmicas e o papel do governo e indústria no processo de criação dessas firmas. Já o meso está relacionado às universidades e aos NITs. Por fim, os estudos do nível micro focaram nas empresas e nos empreendedores analisando as suas redes, interações e relações humanas no processo de formação das *spin-offs* acadêmicas (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

Para sintetizar esses estudos bem como os resultados apresentados por estes, montou-se a Quadro 2.

Quadro 2 - Níveis de estudo e determinantes para o processo de geração de spin-offs acadêmicas.

Nível	Determinantes para o processo de geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas	Pontos observados que favorecem a geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas
Macro	Mecanismo de suporte governamental e industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Preocupações de que a exploração do conhecimento acadêmico coloque em risco o papel básico da universidade; • Apoio (maioria) das atividades de comercialização da universidade e acreditam que o desenvolvimento econômico gerado nas instituições nos últimos anos deve ser vigorosamente perseguido de forma pró-ativa; • Apoio e incentivos de governos e indústrias na criação de novos empreendimentos em instituições públicas de pesquisa; • Mudança de paradigma dos governos de “falha de mercado” (que pressupõe que a inovação flui do setor privado para o papel universitário ou governamental mínimo) para um “paradigma tecnológico cooperativo”; • Desenvolvimento pelo governo de mecanismos de apoio de natureza financeira na forma de subvenções e financiamento público; • Mudanças políticas juntamente com políticas de apoio foram criadas em países como os EUA para promover de P & D entre universidade e indústria, políticas de patentes para expandir a tecnologia, relaxamento de regulamentos antitruste e desenvolvimento de centros de pesquisa; • O estímulo da indústria ao envolver-se ativamente com universidades através de atividades como: colaboração em projetos de P&D, consultoria em tecnologia e pesquisa contratual, licenciamento de tecnologia e desenvolvimento de mercados financeiros; • Atuação efetiva da indústria local capaz de fornecer parceiros e compradores para as <i>spin-offs</i> acadêmicas.
	Tecnologia e comercialização direcionada para o mercado	<ul style="list-style-type: none"> • A tendência de que uma invenção seja explorada através da criação de empresas varia com os atributos do regime de tecnologia (o campo técnico, a tendência do mercado, a eficácia das patentes e a importância dos ativos complementares); • Disponibilidade dos ativos complementares para a universidade e/ou inventor e garantia que a tecnologia usada está sob forte proteção técnica; • Favorecimento em indústrias emergentes onde as trajetórias tecnológicas ainda estão em evolução e onde a inovação é radical.
Meso	Mecanismos de suporte das universidades: incubadoras e Núcleo (ou escritórios) de Transferência de Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança do papel das universidades de “produção de conhecimento” para “capitalização de conhecimento” levou ao aumento das atividades de comercialização entre as universidades. • Introdução das incubadoras de tecnologia nas universidades, parques científicos e tecnológicos (geralmente empreendimentos maiores, muitas vezes financiados pelo governo) e programas de subsídios; • Fornecimento de suporte, orientação e capital humano das incubadoras para as <i>spin-offs</i>; • O tamanho e a experiência de um NIT influenciam positivamente a atividade da <i>spin-off</i>.

(continua)

Quadro 2 - Níveis de estudo e determinantes para o processo de geração de *spin-offs* acadêmicas.

Nível	Determinantes para o processo de geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas	Pontos observados que favorecem a geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas
	Determinantes baseadas na universidade e na atividade da <i>spin-off</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar cultura organizacional favorável ao empreendedorismo pelas universidades; • Capacidades de desenvolvimento de negócios dos NITs e o regime de <i>royalties</i> das universidades estão positivamente associados à formação de <i>spin-offs</i>; • Experiência anterior da universidade com transferência de tecnologia bem como seu sucesso em relação a outras instituições e suas características estruturais; • Disponibilidade de recursos das universidades são importantes para explicar as variações interuniversitárias das atividades das <i>spin-offs</i>. •
	Eficácia da <i>spin-off</i> como mecanismo de transferência tecnológica da universidade	<ul style="list-style-type: none"> • Dentre os principais mecanismos de transferência de tecnologia das universidades (<i>spin-offs</i>, licenciamento de tecnologias, reuniões, publicações, acordos cooperativos de P&D) o licenciamento de tecnologias e as <i>spin-offs</i> foram os que tiveram maior valor de comercialização; • Tornar os inventores das universidades em empreendedores favorece a comercialização de novas tecnologias; • Investimentos em participações não apenas fornecem os mesmos incentivos ao desenvolvimento como os <i>royalties</i> (porque ambos são baseados nas vendas de produtos), mas também geram maior receita; • As <i>spin-offs</i> são mecanismo de transferência de tecnologia mais eficiente comparado ao licenciamento de tecnologias por criarem uma renda 10 vezes maior; • Flexibilidade de mudança dos modelos de negócios de comercialização do licenciamento para o da criação de <i>spin-offs</i> e vice-versa, à medida que os empreendedores acadêmicos aprimoram seus conhecimentos sobre recursos e oportunidades.
Mícro	Papel da equipe fundadora da <i>spin-off</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Empreendedores da universidade começarem na <i>spin-off</i> em tempo parcial (os acadêmicos mantêm sua posição na universidade e trabalham em turno extra na nova firma) interferem no sucesso dessas firmas. • O envolvimento de acadêmicos que deixaram a universidade interfere positivamente no sucesso da <i>spin-off</i>, ao manter os acadêmicos envolvidos nesse processo e próximo ao novo empreendimento, favorecendo a efetividade da transferência de tecnologia; • Treinar a equipe fundadora da <i>spin-off</i> e dar-lhes tempo e liberdade para aprender favorece o sucesso desses empreendimentos. Além disso, ao contratar pessoas externas para gerenciar as <i>spin-offs</i> pode-se gerar problemas como alta rotatividade, dificuldade em aceitar os acadêmicos e falta de compreensão técnica por parte dos mesmos.
	Conexão entre universidade e indústria Conexão com a universidade	<ul style="list-style-type: none"> • Fornece quatro benefícios: aumento do processo de identificação de oportunidades, acesso a locais de recursos disponíveis, geração de vantagens de tempo e construção de uma fonte de confiança. • Disponibilidade de recursos tangíveis como instalações laboratoriais e acesso a equipamentos de pesquisa e intangíveis, como acesso a capital humano e conhecimento científico e comercial.
	Conexão com a indústria e investidores	<ul style="list-style-type: none"> • Fornece apoio e serviços externos para acessar recursos externos não disponíveis internamente, promovendo a nova empresa para procurar aconselhamento empresarial;

(continuação)

Quadro 2 - Níveis de estudo e determinantes para o processo de geração de spin-offs acadêmicas.

Nível	Determinantes para o processo de geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas	Pontos observados que favorecem a geração de <i>spin-offs</i> acadêmicas
	Conexão com a indústria e investidores	<ul style="list-style-type: none"> • Presença e utilização de rede pessoal (indústrias principalmente) forte dos fundadores. • Vínculos diretos e indiretos com os investidores favorecem o recebimento de financiamento de risco e reduz a probabilidade de falha da empresa; • Universidades com relação de trabalho direta com investidores de capital de risco e com ampla rede de contatos com indústrias.
	Performance das <i>spin-offs</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa as taxas de sobrevivência, rentabilidade e de crescimento; • <i>Spin-offs</i> acadêmicas de fortes laços com as universidades de origem são menos propensas a falhar, mas o sucesso vem a longo prazo; • Quando comparado aos novos empreendimentos baseados em tecnologia, as <i>spin-offs</i> acadêmicas mostram desempenho significativamente menor em termos de fluxo de caixa e crescimento de receita e suas equipes de alta gerência eram menos dinâmicas e mais homogêneas; • Definição de políticas de universidades e os NITs têm efeito crescente sobre o potencial de crescimento dos empreendimentos; • Ligações com diferentes atores, como clientes, laboratórios de pesquisa, universidade-mãe e investidores são importantes fatores de sucesso e desempenho positivo.

Fonte: Adaptada de (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

(conclusão)

O Quadro 2 mostra os três níveis, do macro ao micro, ressaltando-se alguns pontos levantados pelos autores em sua revisão. Quando analisado o nível macro, o mesmo foca na interação das *spin-offs* acadêmicas com os atores externos como governo, indústria e mercado. Destaca-se a importância de políticas públicas e investimentos em P&D bem como o apoio desses atores que influenciam positivamente no desenvolvimento desses empreendimentos. Outro ponto de relevância consiste na importância da proteção da tecnologia, o que a torna mais competitiva, uma alternativa de mecanismo de estratégia a ser utilizado por essas empresas facilitando suas entradas no mercado (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

Ao analisar o nível meso, os autores destacam os papéis da universidade na transferência tecnológica, como a importância do suporte e da atuação efetiva dos NITs para o desenvolvimento desses empreendimentos. Outro fator de destaque é o desenvolvimento e disponibilidade da cultura empreendedora dentro das universidades, necessário para gerar transformação dos inventores das tecnologias em empreendedores. Desta forma, os novos empreendedores podem disponibilizar para seus empreendimentos outros benefícios além dos ativos intangíveis já presentes, como conhecimento técnico e *know how*.

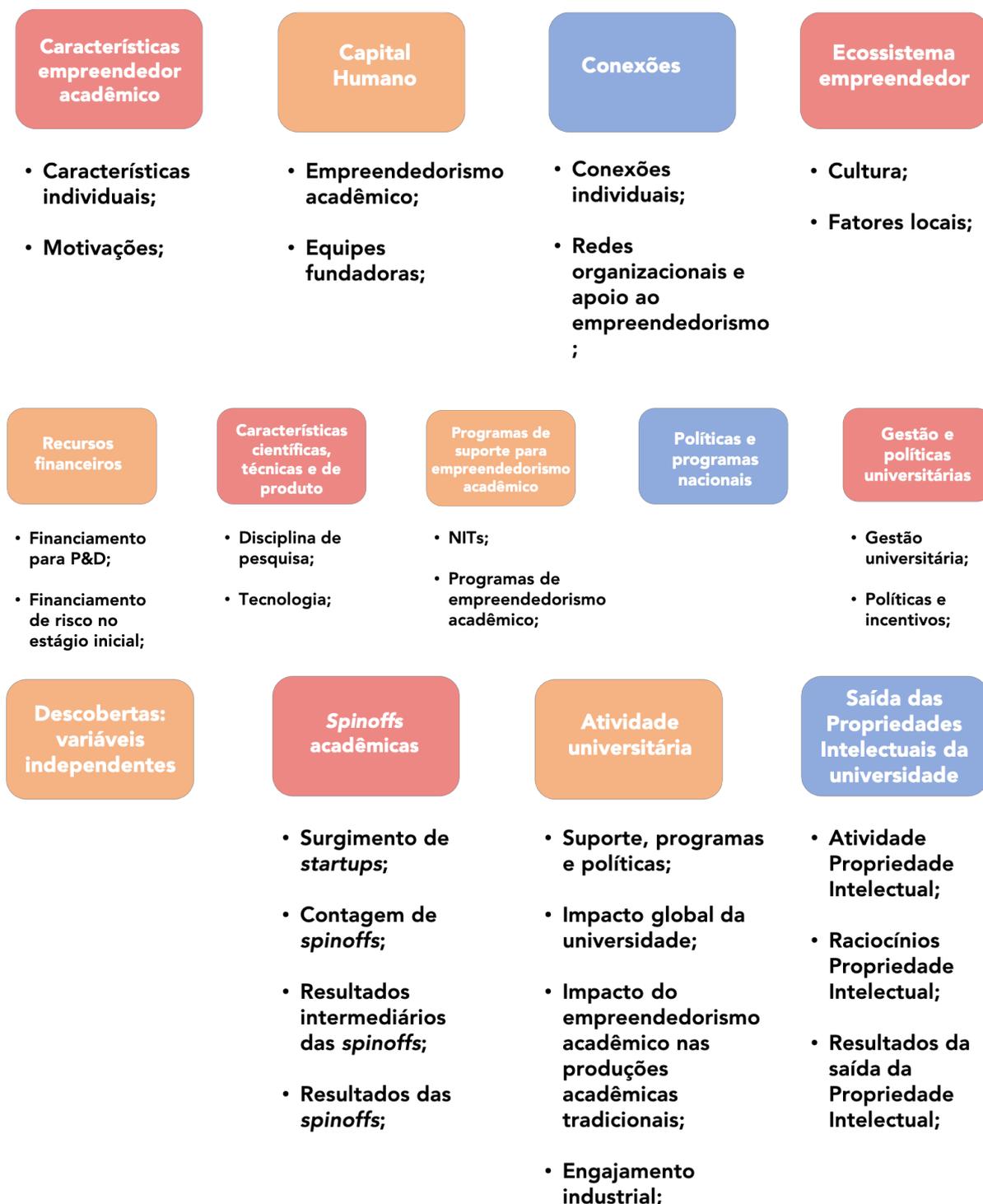
Docentes (inventores) que não estão envolvidos em atividades empreendedoras desde o início de suas carreiras diminuem as chances de sucesso de suas *spin-offs* pela ausência de experiência em gestão e vendas (HAYTER *et al.*, 2018). Contudo, quando suas capacidades e habilidades empreendedoras são desenvolvidas, há um aumento de conhecimentos nessas áreas e de sua flexibilidade em modelar o plano de negócio de seus empreendimentos. Esses fatores combinados tendem a acarretar em uma renda até 10 vezes maior em relação ao licenciamento de tecnologias para as universidades (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

Em relação ao nível micro, foram analisados o papel da equipe, o *networking* com atores externos (indústria, investidores e universidade) e a performance das *spin-offs*. Salienta-se a vantagem de manter os inventores acadêmicos por perto durante todo o processo de desenvolvimento dessas empresas. Para isso atenta-se disponibilidade de tempo e liberdade destes para o acompanhamento, uma vez que a maioria dos inventores não possui tempo disponível pelas atividades acadêmicas obrigatórias. Evidencia-se a importância do suporte da universidade nesse aspecto e na disponibilização do acesso a laboratórios, conexões e a capital humano. Tudo isso está diretamente relacionado ao sucesso desses empreendimentos, que, quando próximos a universidades, possuem maior chance de sucesso (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

De maneira geral, os autores concluem que o desenvolvimento de *spin-offs* acadêmicas são um fenômeno complexo, devido ao número e à diversidade de pessoas envolvidas (acadêmicos, estudantes de pesquisa, patrocinadores de pesquisas, chefes de laboratórios e departamentos, profissionais do NIT, membros e chefes de universidades, investidores), mas a chance de sucesso desses empreendimentos está diretamente relacionada ao apoio das indústrias e, principalmente, da universidade de origem e NITs. Estes têm papel fundamental na criação de políticas e de uma cultura empreendedora no ambiente acadêmico, que favorece o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos empreendedores em inventores para que os mesmos possam disponibilizar ativos intangíveis à nova empresa criada (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008).

Em um trabalho mais atual, uma revisão sistemática da literatura sobre empreendedorismo acadêmico, Hayter *et al.* (2018) analisaram 209 trabalhos publicados no período de 2000 a 2017. Foram analisados os seguintes fatores (Figura 6) dentro desse contexto:

Figura 6: Fatores geradores de *spin-offs* acadêmicas.



Fonte: Adaptado de Hayter *et al.* (2018).

Em referência às características individuais, os autores afirmam que a presença de membro empreendedor na família é preditiva de envolvimento com empreendedorismo acadêmico.

Além disso, ao longo dos anos, a experiência acadêmica dos discentes aumenta, tornando-os mais flexíveis, com rede de contatos mais ampla e teoricamente mais aptos para participarem de atividades empreendedoras (HAYTER *et al.*, 2018). Em contrapartida, a maioria desses pesquisadores não se interessa em participar diretamente, mas apenas em consolidar a transferência tecnológica de suas tecnologias.

Quando discutida a motivação pelas atividades empreendedoras para os pesquisadores universitários, bolsistas de pós-doutorado e os próprios alunos, os fatores principais são:

- a) Comercialização dos novos produtos e/ou processo criado pelos pesquisadores universitários que patenteiam e criam as empresas;
- b) Ganho financeiro;
- c) Questões científicas e técnicas do corpo docente;
- d) Obtenção de recursos financeiros para apoiar seus projetos de pesquisa e avançar em sua carreira acadêmica;
- e) Forma de fornecer empregos aos alunos, assim como os estudantes de doutorado vêem isso como uma maneira de fornecer empregos para si mesmos (HAYTER *et al.*, 2018).

Quando analisado o conhecimento geral dos indivíduos obtidos por meio da educação formal e de suas experiências, denominado de capital humano, os autores afirmam que a excelência em pesquisa pode estar associada a cientistas de grande influência acadêmica ou a grupos de pesquisa altamente produtivos. Corroboram também com a análise de (DJOKOVIC; SOUITARIS, 2008), que relacionam a formação de acadêmicos na universidade com altos níveis de atividade empreendedora com propensão em se tornarem empreendedores acadêmicos.

Outro fator relevante é a experiência externa em atividades não acadêmicas e/ou industriais, com o patenteamento de tecnologias e desenvolvimento de produto que os tornam altamente engajados em atividades empreendedoras. De maneira geral, todas essas experiências permitem que esses acadêmicos estejam capacitados para reconhecer oportunidades de mercado e negócio (HAYTER *et al.*, 2018).

Quando o capital humano é direcionado para desenvolver oportunidades comerciais ao invés da ciência, a tendência é de melhora de desenvolvimento dessas *spin-offs*. Em oposição à

discussão de Djokivic *et al.* (2008), Hayter *et al.* (2018) mostra que o envolvimento de empreendedores acadêmicos fundadores pode contribuir de forma negativa no crescimento desses empreendimentos, visto que eles tendem a manter suas identidades acadêmicas, como o foco nas atividades de pesquisa e não nas de gestão. Ademais, é de extrema necessidade a presença de um líder, capaz de fornecer conexões e com influência necessária para lidar com acadêmicos. Dessa forma, gera-se uma oportunidade para que alunos de graduação, mestrado ou doutorado que desenvolveram essas tecnologias possam fazer parte da firma criada. Esse foco dos estudantes empreendedores é facilitado pelos programas de educação empreendedora das universidades e de uma cultura empreendedora presente nesse ambiente (HAYTER *et al.*, 2018).

A equipe fundadora também é um aspecto destacado por Hayter *et al.* (2018), a experiência técnica dos inventores, clareza dos papéis dos membros da equipe e nível de confiança e familiaridade entre os membros da equipe favorecem o crescimento das *spin-offs* acadêmicas. Outro ponto que contribui para esse crescimento é a presença de um membro na equipe com experiência relevante em negócios e comercialização e equipes multidisciplinares com diferentes competências tendem a ter mais sucesso no empreendimento (HAYTER *et al.*, 2018). No que se refere às conexões individuais dos empreendedores, aponta-se a relevância da rede de contato externa que motiva as atividades empreendedores e consequente contribuição no desempenho desses empreendimentos, considerando-se que a maioria dos docentes possui experiência comercial limitada (HAYTER *et al.*, 2018).

Quando se discutem as redes organizacionais, os autores levantam a importância de um suporte diversificado e qualificado para as redes dos empreendedores, como as redes associadas a incubadores, parques tecnológicos, eventos de ex-alunos, centros de pesquisa e eventos de *networking* que representam um momento capacitador para estes (HAYTER *et al.*, 2018).

Ao abordar a cultura empreendedora, Hayter *et al.* (2018) definem que sua base são os colegas acadêmicos, tanto na universidade quanto nas disciplinas acadêmicas do qual um empreendedor participa. Essa cultura pode ser fortalecida à medida que os empreendedores acadêmicos de sucesso se tornam modelos e inspirações para seus departamentos e universidades (HAYTER *et al.*, 2018). Dessa forma, futuros empreendedores aprendem com acertos e erros de outros empreendedores acadêmicos, os desafios enfrentados e o processo do começo ao fim.

Quando se discute a influência dos fatores locais, nota-se que há um vínculo entre as universidades empreendedoras e as regiões nas quais essas encontram-se inseridas. Há grande concentração dos acadêmicos em regiões de alta tecnologia por essas oferecerem recursos e redes valiosas para seus empreendimentos (HAYTER *et al.*, 2018).

O investimento em P&D juntamente com o apoio de universidades é considerado a base para que as tecnologias acadêmicas gerem *spin-offs* acadêmicas. Para Hayter *et al.* (2018), o investimento das universidades em P&D é atribuído às atividades empreendedoras, ao número total de *spin-offs* geradas e aos resultados de propriedade intelectual (PI). Outro fator que contribuiu com esse investimento são os ativos tangíveis, como a geração de receita pelo licenciamento de tecnologias, e os intangíveis que se concentram na reputação do empreendimento. Ambos tendem a ser intensificados quando inventores participam das atividades empreendedoras. Alguns trabalhos mostraram a importância desses recursos serem oriundos de indústrias, favorecendo a geração e/ou fortalecimento de conexões com a universidade e pesquisadores além de fornecerem oportunidades para que estes possam adquirir experiência comercial (HAYTER *et al.*, 2018).

Ao avaliarem a atuação dos NITs nesse contexto, Hayter *et al.* (2018) corroboram com Djokovic e Souitaris (2008) ao avaliarem essas instituições como programas de suporte para o empreendedorismo acadêmico e sua influência no desenvolvimento das *spin-offs* acadêmicas. Isso ocorre através do suporte que essas instituições fornecem a esses empreendimentos como o apoio financeiro, conhecimento técnico e conexões com outros pesquisadores, grupos de pesquisa e empresas (HAYTER *et al.*, 2018).

Os programas de empreendedorismo universitários são tão importantes quanto o papel dos NITs para as *spin-offs*. Dentro desse contexto, detalham-se esses programas em:

- a) Incubadoras;
- b) Parques tecnológicos;
- c) Fundos sementes de universidades;
- d) Educação para o empreendedorismo (programa de graduação ou oferta extracurricular);
- e) Centros de prova de conceito;
- f) Centro de pesquisa para a indústria;
- g) Competições de empreendedorismo;

h) *Hackathons* (HAYTER *et al.*, 2018).

De acordo com os autores, os dois primeiros fornecem infraestrutura física, recursos técnicos e financeiros, acesso a redes e treinamento para empreendedores acadêmicos. Os fundos semente da universidade fornecem credibilidade para investidores externos e ajudam a fortalecer as redes com as partes interessadas regionais (HAYTER *et al.*, 2018).

No que se refere às disciplinas de educação empreendedora, estas fornecem aos alunos e docentes conhecimento capaz de engajá-los e os incentivam a iniciarem um empreendimento. No trabalho de Hayter *et al.* (2018) alguns estudos mostraram que essas ofertas educacionais devem ser uma das principais estratégias da universidade juntamente com políticas que permitam e incentivem os estudantes a empreenderem. O conhecimento disponibilizado nessas atividades devem englobar pontos principais do desenvolvimento de *spin-offs* acadêmicas como treinamentos em negociação de PI, análise de mercado, avaliação de tecnologia e da viabilidade tecnológica (HAYTER *et al.*, 2018).

Os centros de prova de conceito são citados pelos autores como mais um mecanismo de apoio ao empreendedorismo acadêmico por unir educação empreendedora com orientações e redes de serviços, mostrando que universidades que possuem esses centros tendem a produzir maior número de *spin-offs* (HAYTER *et al.*, 2018).

Os autores abordaram estudos recentes de competições de planos de negócios universitários, que incentivam discentes e docentes em estudar demanda de mercado e as etapas cruciais do desenvolvimento de tecnologias que visam se tornar soluções e serem efetivamente transferidas para o mercado. Já os *hackathons* focam na parte de desenvolvimento de soluções rápidas em pouco tempo, muitas vezes de aplicativos (HAYTER *et al.*, 2018).

Hayter *et al.* (2018) alertam para a baixa dedicação dos estudos sobre o papel dos programas e políticas nacionais como papel fundamental de apoio ao empreendedorismo acadêmico. Recomenda-se que os programas de apoio ao empreendedorismo agreguem benefícios fiscais para contribuir na inserção das *spin-offs* acadêmicas no mercado, bem como a amenização da burocracia que em excesso pode favorecer o insucesso desses empreendimentos (HAYTER *et al.*, 2018).

No que tange aos principais fatores de geração de *spin-offs* acadêmicas, os autores destacam:

- a) Motivações empreendedoras;
- b) Ambições de crescimento;
- c) Intenções de geração de *startup*;
- d) Propensão empreendedora (HAYTER *et al.*, 2018).

Por fim, os autores salientaram o impacto do empreendedorismo acadêmico nas produções tradicionais: dos estudos avaliados percebeu-se que a taxa de publicação dos empreendedores acadêmicos após a criação da *spin-off* sofreu diminuições; contudo, as parcerias em publicação e de patentes com a indústria bem como o patenteamento de novas tecnologias aumentou significativamente (HAYTER *et al.*, 2018). Tal prognóstico deve-se à baixa relevância na geração de conhecimento em forma de publicações científicas se comparado à proteção intelectual de tecnologia como patentes no âmbito de seu desenvolvimento na formação de soluções inovadoras para futura comercialização.

De modo geral, as universidades são os principais promotores de ciência no Brasil e potenciais geradores de inovação para o país. Entretanto, o cenário observado é o grande índice de publicações científicas e baixo de depósitos de patentes que são um dos indicadores de geração de inovação de um país. Além disso, quando compara-se o Brasil com outros países altamente inovadores, ele possui baixa interação com indústrias justificada pela origem dos investimentos em P&D que vêm do governo em sua maioria.

Com o intuito de tornar as colaborações científicas mais efetivas, criou-se o programa INCT que possuiu objetivos semelhantes ao de redes de inovação na busca do desenvolvimento e melhoria de novos produtos. Contudo, o diagnóstico mostram que os INCTs geraram diversas publicações científicas poucas patentes foram efetivamente comercializadas.

O caminho da pesquisa ao mercado e sociedade é complexo e exige a interação de diversos atores. Nesse contexto, políticas públicas de incentivo e investimentos de P&D também são características fundamentais para desenvolver esse processo. Além disso, universidades necessitam de criar e fomentar programas e eventos de incentivo ao empreendedorismo tecnológico para desenvolver habilidades empreendedoras nesse público e facilitar todo esse processo de TT. Com isso, cria-se um ambiente propício para que pesquisadores e alunos

desenvolvam suas tecnologias com foco em geração de impacto para a sociedade. Dessa forma, enfatiza-se a relevância de explorar com mais detalhes e profundidade os programas de apoio à inovação e ao empreendedorismo no contexto das redes acadêmico-industriais, como os INCTs, para favorecer a geração de *spin-offs* e de TT.

3 METODOLOGIA

Com a finalidade de responder ao objetivo geral desse trabalho, dois programas foram escolhidos como casos para a pesquisa: o Laboratório de Negócios Midas (LNM) e os eventos (*workshop* e minicursos) de empreendedorismo. Objetivando desenvolver projetos de pesquisa na área de ciências da vida, juntamente com desenvolvimento de habilidades empreendedoras de discentes e docentes participantes, o Laboratório de Negócios Midas (LNM) foi realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Midas e Biominas Brasil, teve duração de seis meses divididos em etapas presenciais e *online*, sendo iniciado com 42 projetos e finalizado com 10.

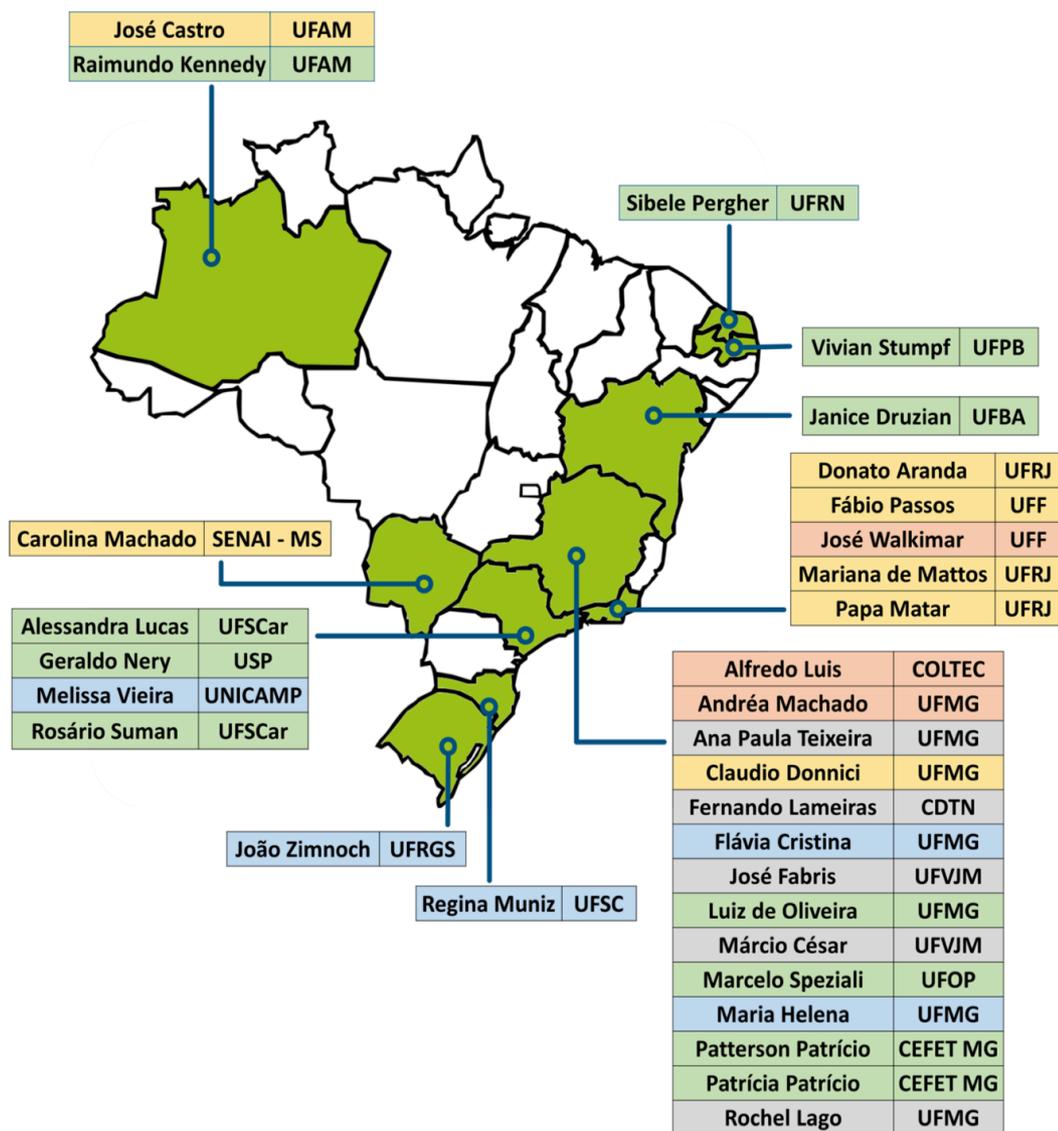
Outro programa selecionado para a pesquisa foram os *workshops* e minicursos de empreendedorismo tecnológico, um total de 10, realizados em cinco estados do Brasil e focados em disseminar conceitos de empreendedorismo e ferramentas de modelagem de negócios para alunos e pesquisadores de universidades brasileiras em curto período de tempo. Esses eventos tiveram duração variada de quatro a 12 horas no total, realizados em um ou mais dias de acordo com a demanda. Desse modo, ambos programas foram abordados por meio da pesquisa-ação, metodologia de pesquisa selecionada e exposta nesse capítulo.

Nesse sentido, este capítulo apresenta, primeiramente, o contexto do INCT Midas, localizando os dois programas no cenário mais amplo de funcionamento desse Instituto. Em seguida, o entendimento de pesquisa-ação adotado nesta dissertação é brevemente explicitado, juntamente com um panorama das principais etapas metodológicas adotadas para cada um dos dois programas levados em consideração.

3.1 O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Midas

O INCT Midas, um projeto de 2014 iniciou suas atividades em janeiro de 2017, composto por 29 pesquisadores espalhados por diversos estados do Brasil (Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina, Porto Alegre, Amazonas, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Mato Grosso), conforme representado na Figura 7. A maioria desses pesquisadores é de universidades renomadas do país e do Instituto SENAI de Inovação em Biomassa.

Figura 7: Capilaridade dos pesquisadores do INCT Midas.



Legenda

	Novos insumos e materiais a partir de fontes renováveis e resíduos
	Biodiesel e bio-óleo
	Novos processos para tratamento de efluentes industriais e reuso de água
	Novos processos para a transformação de resíduos industriais e da mineração de materiais de valor agregado
	Educação de Química na Escola

Fonte: INCT Midas.

3.1.1 Missão, visão, valores e metas

O INCT Midas possui como missão transformar pesquisa acadêmica em riqueza e desenvolvimento sustentável para o Brasil. E a visão de ser o INCT referência no Brasil na geração e transferência de tecnologias e na interação com o setor privado em 2020. Embasando-se em sua missão e visão, o INCT dividiu suas metas em três principais eixos mobilizadores: ciência; transferência de tecnologia; recursos humanos empreendedores.

No eixo “geração de ciência aplicada”, o INCT Midas se subdividiu em quatro áreas de pesquisa: efluentes industriais e reuso de água, resíduos industriais e da mineração; biocombustíveis (produção, subprodutos e resíduos, novos insumos e materiais a partir de resíduos e fontes renováveis); captação de tecnologia já desenvolvida pelos pesquisadores; e captação de demanda de indústrias em pesquisa. Para cada uma dessas áreas, tem-se dois professores responsáveis por coordená-las. Todas são áreas-chave para o desenvolvimento do Brasil com foco em meio ambiente.

No eixo de transferência de tecnologia, o INCT Midas propôs a criação de um “Centro de Inteligência e Estratégia para Transferência de Tecnologias”, no qual se fizesse um mapeamento, avaliação e apresentação das tecnologias geradas dentro dos grupos de pesquisa do INCT para empresas e atores do ecossistema. As pessoas responsáveis por isso fariam parte da gestão estratégica do INCT e teriam conhecimento prévio do assunto.

Para o eixo de formação de recursos humanos empreendedores, o foco é a formação de profissionais híbridos, com competências nas áreas da ciência, indústria/mercado e empreendedor. Isso seria executado através de cursos de empreendedorismo nas universidades pertencentes ao INCT, focando em toda comunidade acadêmica local. Na divulgação da ciência, o foco é na geração de vídeos educativos visando à popularização da ciência do país.

Dentro desse contexto, o INCT Midas propôs metas a serem alcançadas até o fim do projeto, que foram divididas em pesquisa, tecnológica, transferência para o mercado e divulgação da ciência. São elas:

Metas em Pesquisa:

a) Publicação de mais de 250 artigos científicos de alto nível;

- b) Formação de mais de 100 pós-graduados (mestres e doutores) e 200 graduandos (IC) na área de tecnologias ambientais.

Metas Tecnológicas:

- a) Geração de mais de 30 patentes;
- b) Mapeamento e pré-avaliação de 40 tecnologias das quais 20 serão analisadas em profundidade por EVTE (Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica);
- c) *Scale up* (planta-piloto) de cinco a 10 tecnologias com prova de conceito realizada com indústrias.

Metas de Transferência para Mercado:

- a) Captação no mercado de demandas de pesquisa da ordem de R\$ 1 milhão para os grupos envolvidos;
- b) Realização de uma a três transferências de tecnologias para indústrias;
- c) Criação de um Centro de Tecnologia MIDAS (com personalidade jurídica própria) que captará novos recursos do setor privado para desenvolvimento de novas pesquisas em conjunto com o INCT (a ser instalado em espaço cedido no Campus CETEC - Centro de Inovação Tecnológica SENAI);
- d) Apresentar duas tecnologias a investidores;
- e) Criação de uma empresa *Start-up* de tecnologia incubada.

Metas para a Formação de Recursos Humanos Diferenciados, Melhoria do Ensino.

- a) Divulgação da Ciência
- b) Implementação de um curso sobre “Criação de Empresas de Base Tecnológica” replicável para outros INCTs e para outras instituições;
- c) Programa de educação em Química Verde para ensino médio “Com Ciência Verde” utilizando o site e cartilha já criados em 2012;
- d) Programa “Ciência a um *click*” com 10 vídeos curtos em linguagem popular de pesquisadores falando da importância e impacto de seus trabalhos para divulgação;
- e) Publicação de um livro na área de empreendedorismo tecnológico;
- f) Publicação de um livro para o ensino técnico com atividades para abordar o tema “Química Verde”;
- g) Publicação de um livro na área de divulgação da ciência;

- h) Organização e publicação de um caderno temático na revista Química Nova na Escola, sobre Tecnologias Ambientais com foco no ensino médio;
- i) Oferta de três Oficinas “Química Verde na Escola” e mini-cursos para professores em eventos de ensino e divulgação das ciências (ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química e SBPC).

3.2 Pesquisa-ação

A pesquisa-ação, considerada por muitos uma abordagem de destaque na área da pesquisa qualitativa para negócios e gestão, desafia as formas tradicionais de interpretação de pesquisa, devido à sua importância e caráter inovador que incorpora diversos posicionamentos e métodos distintos (SCARATTI; GORLI; GALUPPO, 2010).

É considerada uma abordagem com foco simultâneo e participativo na ação e na pesquisa. Gray (2012) afirma que dentro da pesquisa-ação há diversas metodologias com suas diversas propriedades e modos de investigação. Entretanto todas possuem três características em comum:

- a) Os sujeitos da pesquisa são os próprios pesquisadores ou os envolvidos com os mesmos;
- b) A pesquisa é vista como um agente de transformação;
- c) Os dados são gerados a partir de experiências diretas dos participantes de pesquisa (GRAY, 2012).

Freitas *et al.* (2010) afirmam que a pesquisa-ação pode ser entendida como uma estratégia de pesquisa que trabalha com mudanças em sistemas humanos, envolvendo tanto a pesquisa quanto a intervenção, tanto a reflexão em ação quanto a ação, tanto o estudo quanto a construção da situação (FREITAS *et al.*, 2010).

De maneira geral, essa metodologia leva a uma aproximação do pesquisador do objeto pesquisado, permitindo disseminação dos problemas detectados na organização a todos envolvidos (FREITAS *et al.*, 2010). Uma importante observação levantada pelos autores é a importância do pesquisador que utiliza essa estratégia considerar a dinâmica nos múltiplos níveis na qual ele se encontra inserido; isto é, os indivíduos envolvidos diretamente no processo até a própria organização e seu ambiente, além dos grupos e relações intergrupais.

Eden e Ackermann (2018) levantam o equívoco de confundir pesquisa-ação e consultoria. Para os autores, o engajamento com os profissionais é simplesmente uma maneira de permitir que os pesquisadores acadêmicos se envolvam com a prática e, então, desenvolvam teorias abstratas como de costume, mas com a capacidade de sugerir um envolvimento com profissionais e gestores (EDEN; ACKERMANN, 2018). Freitas *et al.* (2010) também aborda essa preocupação, sobre o resultado da intervenção do pesquisador que não visa à adequação da descrição da realidade particular do contexto organizacional realizada pelos clientes da pesquisa (FREITAS *et al.*, 2010). Os autores destacam as principais diferenças entre essa metodologia e a consultoria na Quadro 3.

Quadro 3 - Principais diferenças entre a pesquisa-ação e consultoria.

Pesquisa-ação	Consultoria
Contribuir para os avanços da ciência	Resolução de um problema prático
Necessita de embasamento teórico para entender a problemática e formular proposições	Buscar justificar a atuação utilizando o empirismo
Interativa e cíclica, gerando processo de aprendizado em equipe	Linear e restrita, limitando o trabalho ao escopo do contrato
Um dos focos em capacitar os membros da situação investigada a desenvolverem as mesmas atividades, para não haver dependência dos participantes externos	Conhecimento se mantém com o consultor

Fonte: Adaptado de (FREITAS *et al.*, 2010).

Desta maneira, projetos de pesquisa-ação são estudos de determinadas situações que não pretendem contribuir diretamente para criação de um conhecimento universal, mas que contribuem para o acúmulo de conhecimento teórico sobre problemas práticos do mundo real. A investigação é pontual, aplicada a casos específicos, focada no diagnóstico e na tomada de decisões em contextos organizacionais (FREITAS *et al.*, 2010).

Dentro desse cenário, Freitas *et al.* (2010) apontam a necessidade de embasamento teórico por praticantes que não compreendem os fundamentos metodológicos da pesquisa-ação utilizando-a de maneira equivocada em suas pesquisas.

Gray (2012) enfatiza que o processo da pesquisa-ação não é linear, mas sim cíclico, através de quatro passos principais que envolvem atividades desde a investigação até a ação (Figura 8)

(GRAY, 2012). Para Eden e Ackermann (2018), essa abordagem de pesquisa potencialmente cria ciclos sem fim, abrindo naturalmente novos caminhos de pesquisa a partir da saturação do desenvolvimento (EDEN; ACKERMANN, 2018).

Figura 8: Etapas principais da pesquisa-ação.



Fonte: Adaptado de Mendonça (MENDONÇA *et al.*, 2015).

Por tudo apresentado determinou-se a utilização da pesquisa-ação como metodologia qualitativa utilizada no desenvolvimento dos programas. Para isso, aplicou-se as etapas do ciclo da Figura 8 nos projetos desenvolvidos no presente trabalho. Para o Laboratório de Negócios Midas (LNM):

Etapa 1 (Planejar): A partir de metodologias já existentes e executadas de programas de pré-aceleração, planejou-se o LNM desde o cronograma até as atividades e sua distribuição entre a equipe.

Etapa 2 (Agir): Treinamento da equipe para uma homogeneização de conhecimento e execução do programa. Utilizou-se como ferramentas as atividades práticas que seriam realizadas durante o programa e outras como *Canvas*.

Etapa 3 (Descrever): Observação da interação dos participantes com o conteúdo e a equipe, observação e relato dos problemas, vivências e práticas realizadas durante o programa. Registrou-se as informações importantes em diários.

Etapa 4 (Avaliar): O programa foi avaliado de diversas formas. Em relação ao entendimento do conteúdo, a avaliação ocorreu semanalmente através da exposição das atividades realizadas pelos participantes. A avaliação do conteúdo e das atividades, bem como da atuação da equipe do LNM aconteceu através de questionários de *feedbacks*, utilizando-se a ferramenta *Typeform*.

Aplicando-se esse mesmo raciocínio para os eventos de empreendedorismo tecnológico, temos:

Etapa 1 (Planejar): A partir de metodologias já existentes e experiências anteriores dos executores dos eventos, planejou-se uma metodologia própria, focando no público-alvo, que eram discentes e docentes de cursos de química e matéria correlatas.

Etapa 2 (Agir): Execução dos eventos, utilizando-se como ferramentas as atividades práticas que seriam realizadas durante o programa e outras como *Canvas*.

Etapa 3 (Descrever): Observação da interação dos participantes com o conteúdo e a equipe, observação e relato dos problemas, vivências e práticas realizadas durante o programa.

Etapa 4 (Avaliar): A avaliação acontecia sempre no fim de cada evento; os 15 minutos finais sempre eram dedicados aos *feedbacks*.

Ressalta-se que para ambos programas o método de coleta de dados deu-se através de um diário de anotações e das respostas dos participantes aos questionários enviados durante os mesmos.

Percebe-se semelhança nas etapas e ferramentas utilizadas em ambos projetos desenvolvidos no presente trabalho, como era previsto, uma vez que ambos possuíam objetivos semelhantes, mesmo público-alvo e foram abordados através da mesma metodologia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os INCTs têm como objetivos centrais do programa não somente gerar ciência e tecnologia de ponta e interagir com o mercado, mas também promover a inovação e o espírito empreendedor, de modo a facilitar a transferência tecnológica para a sociedade. Contudo, a TT dessas redes ainda é ineficaz. Nesse contexto, em 2017, o INCT Midas iniciou suas atividades visando ao desenvolvimento de tecnologias ambientais e à sua devida transferência à sociedade.

4.1 O INCT Midas nos seus dois primeiros anos de projeto

O INCT passou por duas fases principais desde sua idealização, a primeira no início da sua execução em 2017 e a segunda após a realização de dois grandes programas de empreendedorismo tecnológico em 2018. Inicialmente, necessitou-se de uma atualização dos projetos a serem desenvolvidos para maior alinhamento com objetivos finais. Na segunda fase, a experiência na execução dos programas de empreendedorismo tecnológicos na academia mostrou a necessidade de redefinição da sua missão, visão e valores, bem como objetivos centrais e plano de ação.

O cenário no início das atividades (2017) do INCT era diferente da submissão do projeto (2014). Apesar dos objetivos no projeto já estarem definidos, o meio na qual estes seriam alcançados sofreu diversas mudanças. Nesse ambiente, em 2017 foi favorável e sinérgico com os objetivos da rede o planejamento e a execução de dois programas de empreendedorismo tecnológico, um programa de pré aceleração de tecnologias e eventos (*workshops* e *minicursos*) de empreendedorismo nesse tema para o público acadêmico.

A realização dos programas descritos nesse trabalho causou na equipe estratégica do INCT Midas uma reflexão do papel, missão e visão da rede, que no projeto inicial (2014) era: Missão: *“Transformar a pesquisa acadêmica em riqueza e desenvolvimento sustentável para o Brasil.”* Visão: *“Ser o INCT referência no Brasil na geração e transferência de tecnologias e interação com o setor privado em 2020”*. Após a segunda etapa, a nova missão e visão se tornaram: Missão: *“Inspirar professores e alunos por meio de experiências empreendedoras e conectar a universidade com o mercado para o desenvolvimento de soluções tecnológicas ambientais*

que impactem a sociedade.” Visão: “Ser referência no desenvolvimento de empreendedores e geração de negócios com tecnologias ambientais vindas da universidade.”.

Percebe-se que a missão e visão continuam alinhadas com a ideia do projeto original, entretanto a experiência dos programas de empreendedorismo descritos neste trabalho mostrou a necessidade de se fomentar uma cultura empreendedora na academia através de atividades e experiências. Além disso, a visão também continua com o viés de interação com indústrias, mas o meio utilizado proposto é o desenvolvimento de empreendedores que serão os responsáveis por tal conexão. Dessa forma, o INCT Midas não foi somente o ambiente de estudo deste trabalho, mas o próprio trabalho. A seguir sintetiza-se um resumo dos primeiros anos dessa rede de pesquisa.

Durante os primeiros anos de projeto, o INCT agregou outros pesquisadores, além de compor uma equipe de gestão estratégica própria focada em fortalecer o eixo de transferência tecnológica. Essa equipe era composta inicialmente por seis pessoas: um professor de química, empreendedor, com pós-doutorado na área de empreendedorismo; um doutor em química com experiência em escalonamento de plantas-piloto; uma mestranda e um doutorando em inovação tecnológica; e duas graduandas em química, todos com experiência em desenvolvimento de novos negócios ambientais oriundo de projetos da universidade. Essa experiência é oriunda da participação em programas de pré-aceleração de tecnologias, como o *Biostartup Lab* e da execução de eventos na área de inovação e empreendedorismo. É importante ressaltar que a maioria dos membros tem formação acadêmica na área de química; entretanto, a participação dos mesmos em programas de pré-aceleração de tecnologias e inserção no ambiente empreendedor causou uma mudança de mentalidade, com um viés em prol da transferência de tecnologia, além do aprendizado de metodologias e práticas focadas em modelagem de negócios.

O INCT Midas decidiu focar em determinadas áreas ao longo dos anos de projeto com o intuito de gerar um impacto mais efetivo e cumprir as metas em tempo hábil. O primeiro ano de projeto focou-se em engajamento em empreendedorismo de pesquisadores e alunos executando a abertura do projeto com atividades de engajamento (Figura 9). Com os membros do INCT já engajados e interessados em empreendedorismo, nos anos dois e três o foco era executar atividades de criação de um *mindset* empreendedor e disponibilização e treinamento em

ferramentas de gestão ágil e desenvolvimento das tecnologias geradas por eles (*Project, lean e bio canvas*, validação, treinamento de comunicação etc). Com os pesquisadores e alunos já engajados e com conhecimento das principais ferramentas de desenvolvimento de tecnologias a tornarem-se negócios, o próximo passo foi fazer interagirem os membros com empresas, uma tarefa que necessita de compreensão da linguagem de um com o outro. Além disso, as tecnologias estavam mais amadurecidas e preparadas para serem expostas ao mercado e potenciais parceiros.

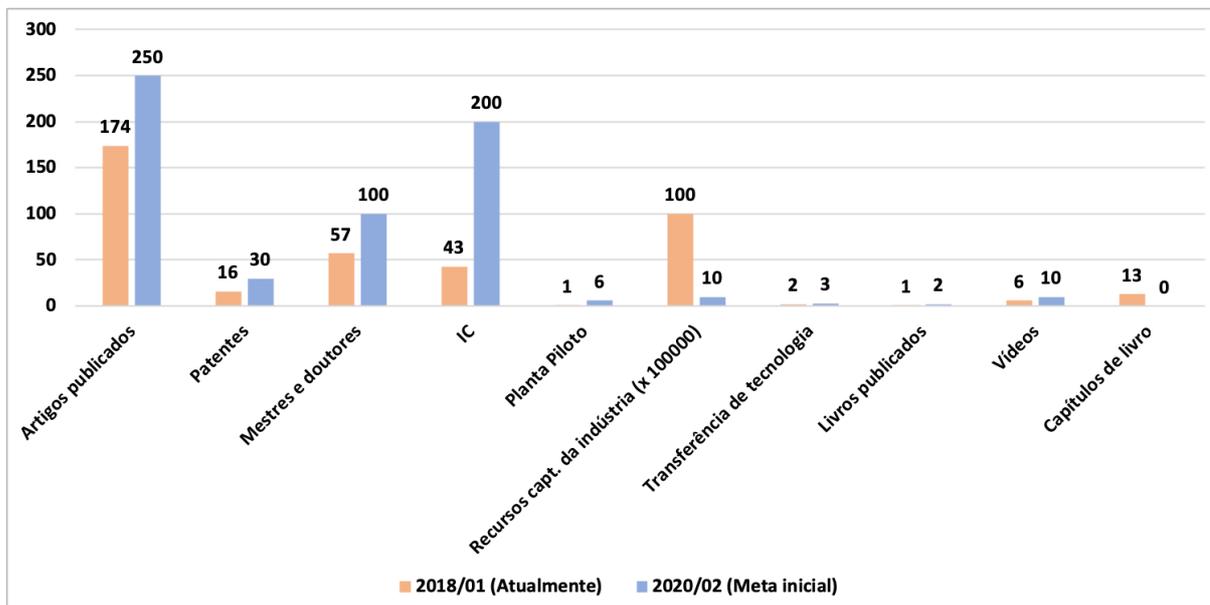
Figura 9: Focos do INCT Midas ao longo dos anos.



Fonte: Autoria própria.

O INCT nesse período alcançou mais da metade de suas metas, publicando mais de 174 artigos científicos, depositando mais de 16 patentes, publicando mais de 6 vídeos (Figura 10) e executando mais de 10 minicursos em diferentes universidades do Brasil tanto em eventos isolados como em congressos.

Figura 10: Produtividade INCT Midas



Fonte: INCT Midas.

Além disso, o INCT realizou e vem realizando outros quatro grandes projetos focados na área de empreendedorismo, inovação e transferência tecnológica em *hard science*: o Dedalus, o Centro de escalonamento de tecnologias Midas, os eventos (*workshops* e minicursos) de empreendedorismo e o Laboratório de Negócios Midas (LNM).

O Dedalus é um projeto que tem como seus principais pilares a Educação, o Empreendedorismo e a Ciência com o foco nos alunos do ensino médio e fundamental. O projeto acontece por meio de encontros presenciais, aliando teoria e prática, em que os facilitadores e professores envolvidos conduzem com os estudantes o desenvolvimento de soluções tecnológicas. Cada edição é focada em uma temática específica, que desperta os participantes para a solução de problemas reais da sociedade, como “água, do tratamento ao acesso”.

A primeira edição (Edição COLTEC) aconteceu com a temática “Água e tratamento de efluentes”, teve início em março e terminou no dia 18 de junho de 2018, como comemoração ao Dia do Químico. Envolveu os 34 estudantes de Química do 3º ano do Ensino Médio, divididos inicialmente em seis equipes que acabaram se fundindo e gerando três. Foram envolvidos cinco professores e as suas respectivas disciplinas: instrumental, industrial, análise, ambiental, trabalho e empreendedorismo.

Outro projeto que ainda não se iniciou, mas está em fase final de formatação é o Centro de Escalonamento de Tecnologias Midas, que possuirá espaço físico com equipamentos multiusuários para o escalonamento de tecnologias do próprio INCT e de outros projetos fora da rede. Complementando esse espaço físico, o instituto possui equipe própria e especializada que, juntamente com os inventores das tecnologias que utilizarão esse Centro, desenvolverão o modelo de negócios da tecnologia. Esse desenvolvimento é chamado de aceleração de tecnologias, nas quais os inventores receberão capacitações sobre gestão e modelagem de negócios, conexões com possíveis parceiros, entre outros.

Os eventos de empreendedorismo vêm sendo executados desde o primeiro ano do projeto, com o objetivo alinhado e a grande demanda das instituições por disseminação desse conhecimento. Ele é o primeiro passo para a mudança de mentalidade da comunidade acadêmica da área ambiental a desenvolver projetos e levá-los para o mercado de modo a causarem impacto positivo na sociedade.

O quarto grande projeto do INCT Midas na área de empreendedorismo é o Laboratório de Negócios Midas (LNM), o primeiro programa de pré-aceleração de tecnologias executado por um INCT. Com o objetivo de disseminar a cultura empreendedora no meio acadêmico e transferir as tecnologias de ponta geradas para o mercado e a sociedade, a equipe de gestão estratégica do instituto identificou a necessidade de mostrar aos alunos e pesquisadores a latente necessidade de mudança de mentalidade dos mesmos durante - e, até mesmo, antes - do desenvolvimento das tecnologias. Desse modo, a transferência da tecnologia para a sociedade fica menos morosa, além de transmitir-se conhecimento a todos.

4.2 O Laboratório de Negócios Midas (LNM)

O Laboratório de Negócios Midas foi um programa pensado e executado pelo INCT Midas, em parceria com a Biominas Brasil, aberto a toda a rede desse instituto e de outros INCTs parceiros. Foi acordado que nessa parceria haveriam uma equipe INCT Midas e da Biominas para executarem o programa, com dois coordenadores um de cada instituição e a autora desse trabalho foi uma das coordenadoras representando o INCT Midas. O programa teve duração de seis meses divididos em quatro etapas (Figura 11). Começou-se o programa por sua divulgação na rede do INCT Midas e parceiros; posteriormente os interessados realizaram a inscrição;

15 projetos mais bem classificados foram selecionados para participar do programa (Etapa 4 da Figura 11), com duração de três meses.

Figura 11: Etapas do LNM.



Fonte: Autoria própria.

Na etapa de divulgação do programa (Etapa 1 da Figura 11), com duração de 30 dias, enviou-se um *e-mail* a todos pesquisadores do INCT e parceiros, explicando o funcionamento do programa e seus principais objetivos, anexando um formulário *online* de inscrição. Foram 42 tecnologias inscritas das seguintes áreas: 43% em novos materiais; 14% em remoção de contaminantes, 14% em valoração da glicerina; 5% em novos processos; 5% em valoração de resíduos; e cerca de 3% na área de utilização da biomassa. Essas tecnologias são oriundas de mais de 14 instituições de pesquisa do Brasil e de 23 pesquisadores da rede do INCT.

Com essas tecnologias inscritas, iniciou-se o processo de seleção que começou com a análise das informações enviadas através do formulário *online*. As tecnologias foram divididas para os seis analistas da gestão estratégica do INCT Midas, que decidiram selecionar 33 para a próxima etapa.

Posteriormente, foram realizadas entrevistas com os inventores da tecnologia. O principal objetivo das entrevistas era entender melhor sobre a tecnologia e a equipe por trás do projeto, bem como sanar as dúvidas que surgiram após a análise dos dados enviados na etapa anterior. Nessa etapa, contou-se com o suporte da equipe do *Biostartup Lab* que forneceu também seu *coworking*, localizado em Belo Horizonte, para realização das videoconferências. Por fim, das 33 equipes entrevistadas, selecionou-se 15 para participarem do programa.

Os critérios, sua definição, a escala de pontuação e peso utilizados para o processo de seleção das tecnologias foram os listados na Quadro 4.

Quadro 4 - Critérios de seleção, escala de pontuação e peso.

Critério	Definição	Escala de Pontuação De 1 a 5
Problema (Peso 1,5)	Avalia se o problema a ser resolvido tem relevância e potencial de impacto. E a equipe teve capacidade de definir e apresentar o problema com clareza e objetividade.	1 - Não apresenta relevância e não houve clareza na apresentação.
		De 2 a 4 - Houve clareza na apresentação do problema, mas ele parece ser de pouca relevância. Ou mesmo não havendo clareza na apresentação do problema, é possível identificar oportunidade e relativa relevância do problema.
		5 - O problema apresenta relevância e impacto e foi apresentado de forma clara e objetiva.
Solução (Peso 1,0)	A solução proposta tem potencial de desenvolvimento e aparenta ter viabilidade de execução. E a equipe soube definir e apresentar com clareza e objetividade a solução proposta.	1- A solução proposta não tem potencial de desenvolvimento, e não houve clareza na apresentação da mesma .
		de 2 a 4 - Houve clareza na apresentação da solução, mas ela apresenta poucas evidências de ser promissora / factível. Ou apesar de não ter clareza na apresentação, é possível identificar potencial de desenvolvimento da solução de forma factível.
		5 - Houve clareza na apresentação da solução e ela parece ser promissora / factível.
Inovação (Peso 1,0)	Avaliação da abrangência da inovação proposta em relação a seu ineditismo, relevância, impacto no mercado, na sociedade e/ou na empresa. Nesse quesito, considera-se ainda inovação incremental uma melhoria ou evolução nas características de algo já existente e inovação radical, algo que traga uma grande mudança tecnológica, estrutural ou operacional no mercado.	De 1 a 2 - Com base nas informações apresentadas, a ideia / solução / <i>startup</i> possui grau de inovação baixo ou inexistente.
		de 3 a 4 - Com base nas informações apresentadas, a ideia / solução / <i>startup</i> possui grau de inovação mediano ou inovação no modelo de negócio.
		5 - Com base nas informações apresentadas, a ideia / solução / <i>startup</i> possui grau de inovação alto ou inovação disruptiva em termos tecnológicos.
Diferencial (Peso 1,0)	Avalia informações sobre o diferencial frente a concorrentes existentes, produtos e/ou serviços substitutos e sua atuação no mercado atual.	1 - O diferencial (competitivo ou inovador) não está definido / explícito / claro
		De 2 a 4 - O diferencial (competitivo ou inovador) está parcialmente definido / explícito / claro.
		5 - O diferencial (competitivo ou inovador) está definido / explícito / claro.
Definição de cliente/Usuário (Peso 1,0)	Avalia a clareza sobre a definição dos potenciais clientes e se foi apresentada coerência do cliente com o problema e a solução.	1- Os potenciais clientes da solução não estão claros e não possuem coerência com o problema e solução apresentados.
		De 2 a 4 - Os potenciais clientes da solução estão claros, mas não parecem coerentes com o problema e a solução apresentados. Ou apesar de não haver clareza na definição dos clientes é possível inferir um público potencial e relevante em relação ao problema e solução apresentados.

(continua)

Quadro 4 - Critérios de seleção, escala de pontuação e peso.

Critério	Definição	Escala de Pontuação De 1 a 5
Definição de cliente/Usuário (Peso 1,0)		5 - Os potenciais clientes da solução estão claros e parecem estar coerentes com o problema e a solução apresentados.
Perfil da Equipe (Peso 2,0)	Avalia o perfil dos integrantes da equipe, se apresentam expertise, experiência e conhecimento de forma complementar e multidisciplinar para a execução do projeto.	1 - Com base nas informações apresentadas, acredita-se que a equipe não possui características complementares e não possui capacidade de execução.
		De 2 a 4 - Com base nas informações apresentadas, acredita-se que a equipe possui características complementares ou possui capacidade de execução.
		5 - Com base nas informações apresentadas, acredita-se que a equipe possui características complementares e capacidade de execução.
Coerência do conjunto de informações (Peso 1,5)	Avaliar a coerência das informações disponibilizadas na inscrição. Se contribuíram para o entendimento e a defesa do projeto para participação no programa.	1 - Não há coerência no conjunto de informações apresentado
		De 2 a 4 - Há coerência em parte do conjunto de informações apresentado
		5 - Há coerência em todo o conjunto de informações apresentado

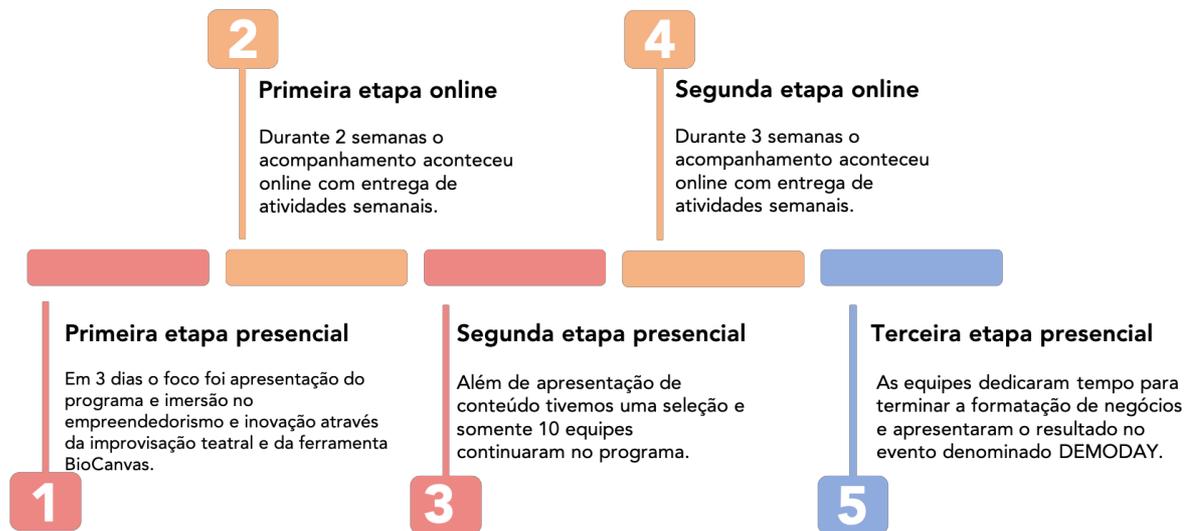
Fonte: Laboratório de Negócios Midas.

(conclusão)

É importante ressaltar que os critérios utilizados foram baseados na experiência dos executores do programa *Biostartup Lab* e em todas suas edições dos programas de pré-aceleração. Considerou-se que o critério que deveria ter maior peso era o perfil da equipe, pois o desenvolvimento da tecnologia durante o programa só teria eficácia dependendo da dedicação e empenho dos proponentes por trás da tecnologia.

Passada a etapa de seleção das tecnologias participantes do LNM, iniciou-se o programa que ocorreu em cinco sub etapas (Figura 12), duas *online* e três presencias que ocorreram no *coworking* do *Biostartup Lab*, em Belo Horizonte.

Figura 12: Subetapas do LNM.



Fonte: Autoria própria.

A primeira etapa presencial ocorreu em três dias (Etapa 1, Figura 12), na qual o INCT Midas forneceu recursos para que um membro de cada equipe, caso fosse de outra cidade, pudesse participar representando sua tecnologia. O foco desses dias era apresentar o programa e a sua importância aos participantes, o cronograma de execução, as ferramentas a serem utilizadas e, principalmente, imergir os proponentes em um contexto empreendedor. Afinal, a maioria dos participantes era formada por alunos de graduação e pós-graduação de áreas técnicas, que nunca tinham pensado a partir da lógica do empreendedorismo. Em termos de recursos gastos, o INCT arcou com 12.627,95 reais referentes a passagens e diárias para 9 proponentes.

Para essa imersão, utilizaram-se práticas de improvisação teatral e a ferramenta *BioCanvas*, desenvolvida pela Biominas Brasil, para modelagem de negócios da tecnologia e identificação da dor do cliente, do problema e do mercado. O *BioCanvas* (Figuras 18 e 19 do Anexo) é um esquema (forma de um quadro, dividido em blocos) visual que possibilita às pessoas cocriar modelos de negócios analisando elementos que toda empresa ou organização da área de ciências da vida possui: problemas, solução, proposta de valor, segmento de clientes, aspectos regulatórios, estratégia de negócio, fluxo de receitas, estrutura de custos e vantagem competitiva. Preencheu-se o *BioCanvas* utilizando as informações da equipe BRFoam (Figuras 13 e 14), a título de exemplo.

Figura 13: Ferramenta BioCanvas (Bio Customer Vision).

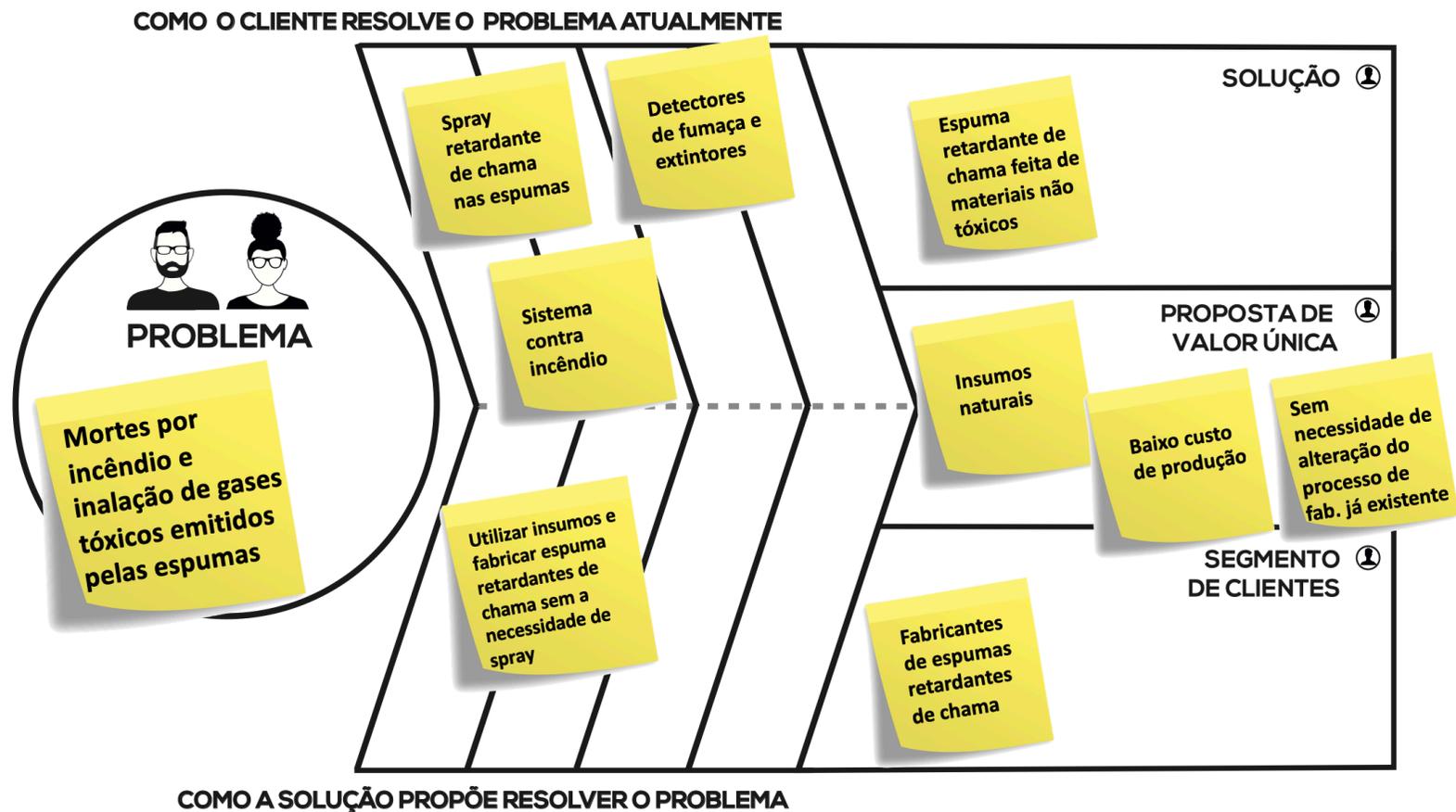


Figura 14: Ferramenta BioCanvas (Bio Strategy Canvas).



*by: Denise Eler

A metodologia utilizada nessa etapa era composta por pequenas partes teóricas e intensas atividades práticas, nas quais os proponentes, com ajuda de mentores do INCT Midas e do *Biostartup Lab*, desenhavam a primeira versão do modelo de negócios de suas tecnologias.

Um dos fatores-chave para o desenvolvimento das tecnologias durante o programa é o engajamento dos proponentes dos projetos apoiados. Devido à distância física entre os participantes e os mentores, esse engajamento, por vezes, pode ser difícil. Essa dificuldade foi observada de fato em alguns momentos do LNM, devido à limitação de recursos que inviabilizou a execução de todo o programa em etapas presenciais.

Na primeira etapa *online* (Etapa 2, Figura 12), os conteúdos propostos foram validação e mercado. Esse conteúdo foi disponibilizado semanalmente através de vídeos exclusivos e de material eletrônico, como base para aplicação do mesmo em suas tecnologias. Decidiu-se que o formato do vídeo não seria vídeo-aula com uma pessoa ministrando o conteúdo, mas duas pessoas em formato de entrevista, na qual uma delas conduziria as perguntas (propositalmente abordando os conteúdos das semanas) e a outra, um empreendedor, que discutiria sua experiência através das respostas. Dessa forma, o *feedback* do formato foi positivo para os participantes como expresso a seguir: “*Gostei do último formato, os depoimentos ajudam a entender melhor o conteúdo e a não desistir com as dificuldades que aparecem.*” Em relação ao conteúdo, percebeu-se grande aceitação dos participante como evidenciado em “*Os vídeos foram esclarecedores e bem exemplificados. Conseguimos ter uma boa ideia de como levar a nossa tecnologia para o mercado, bem como das dificuldades que podem surgir.*” e “*Os vídeos ajudaram a entender os caminhos possíveis e como devemos nos adaptar às necessidades do mercado.*”

Com o objetivo de sanar possíveis dúvidas dos participantes e avaliar seus desenvolvimentos, realizavam-se encontros no meio da semana (chamados de *coachings*) entre os mentores do Midas e do *Biostartup Lab* e as equipes proponentes.

No fim de cada semana, realizavam-se bancas de avaliação dos participantes por meio de notas - de forma *online* nas Etapas 2 e 4 e presencialmente nas demais. Essa banca era composta por convidados da área de negócios e às vezes da área técnica e os próprios mentores do Midas e do *Biostartup Lab*. Foi interessante notar que, nas Etapas 3 e 5, a banca de fato atribuiu aos

projetos uma pontuação superior às notas dadas nas bancas das semanas anteriores, evidenciando o alto rendimento dos participantes em etapas presenciais e a importância das atividades serem realizadas presencialmente.

A composição da banca alterava-se ao longo das semanas e variava entre três e quatro pessoas com conhecimento técnico e de negócios para avaliar o desenvolvimento das equipes e fornecer *feedbacks*. O intuito de pontuar o desenvolvimento das equipes ao longo das semanas era manter a competitividade e o engajamento dos participantes. Os proponentes apresentavam suas evoluções em forma de *pitch* de quatro minutos e disponibilizavam-se seis minutos para perguntas da banca. As avaliações seguiam os seguintes critérios: problema, segmento de clientes, solução/diferencial, conhecimento do modelo, lógica do modelo e equipe/próximos passos (Figura 15). As pontuações eram de um a cinco e no final das bancas somavam-se as notas, sendo assim a cada semana.

Figura 15: Formulário de avaliação semanal das tecnologias do LNM.

LABORATÓRIO DE NEGÓCIOS MIDAS
BANCA SEMANAL

Nome do(a) Avaliador(a):	
Número do Avaliador(a):	
Data:	

IDENTIFICAÇÃO			AVALIAÇÃO						COMENTÁRIOS	NOTA
Número	Nome	Área	Problema	Segmentos de Clientes	Solução/Diferencial	Conhecimento do Modelo	Lógica do Modelo	Equipe/Proximos passos	Você acha que esta equipe deve continuar?	Soma
1										
2										
3										
4										
5										
6										

Fonte: Laboratório de Negócios Midas (LNM).

A segunda etapa presencial (Etapa 3, Figura 12) ocorreu em quatro dias, em que foram disponibilizados conteúdos e ferramentas de projeção financeira e práticas de comunicação (foco em *pitch*) em formato de *workshop* com a presença de convidados externos e os participantes desenvolveram as atividades em mentoria com a equipe executora do programa. Além disso, no fim dessa etapa presencial, houve eliminação de algumas equipes, de maneira que permaneceram no programa somente as 10 mais bem pontuadas. Os recursos gastos nessa etapa contabilizaram 12.207,95 reais referentes a passagens e diárias para 8 proponentes.

Nas semanas seguintes (Etapa 4, Figura 12), últimas *online*, o foco foi abordar as principais estratégias de negócio, aspectos regulatórios e propriedade intelectual, além dos caminhos necessários para levar a tecnologia ao mercado.

Na última etapa presencial (Etapa 5 da Figura 12), focou-se no treinamento de comunicação oral, utilizando *pitch* e mentoria para finalização do modelo de negócios e da apresentação. Esse foco foi importante, pois o LNM se encerrou no evento denominado *Demoday*. O evento iniciou com uma feira composta pelas 10 equipes finalistas do programa (Quadro 5), envolvendo momentos de conexão com investidores, com pessoas do ecossistema e até com possíveis parceiros. O principal objetivo da feira foi formar conexões dos representantes da tecnologia com o ecossistema de inovação através da exposição. No fim do evento, as oito equipes mais bem pontuadas durante todo o LNM apresentaram todo o resultado obtido durante o programa para o público (investidores, parceiros, pessoas do ecossistema empreendedor) por meio de um *pitch*. Em termos de recursos gastos, o INCT arcou com 11.424,00 reais referentes a passagens e diárias para seis proponentes.

Quadro 5 - Informações sobre as tecnologias finalistas do LNM.

Nome da equipe	Solução apresentada	Universidade de origem
P&R: Tecnologia de Processamento de Rejeitos em Materiais de Alta Performance	Desenvolvimento de novos materiais a partir de rejeitos de mineração.	CEFET-MG e CDTN (UFMG)
MedCamp	Apresentam soluções para minimizar problemas relacionados a medicamentos comerciais e aumentar sua eficácia terapêutica. Grupo de pesquisa que desenvolveu partículas com bases naturais para incorporação de fármacos, reduzindo seus efeitos colaterais e aumentando sua ação terapêutica.	UNICAMP

(continua)

Quadro 5 - Informações sobre as tecnologias finalistas do LNM.

Nome da equipe	Solução apresentada	Universidade de origem
BioGlicox / Insumos Farmacêuticos	Produção de propilenoglicol (insumo farmacêutico) a partir da glicerina loira (subproduto do setor de biodiesel).	UFF
Étsus	Composta por pesquisadores do Instituto Nacional em Ciência e Tecnologia em ETEs Sustentáveis, possuímos a missão de contribuir com a melhoria, sustentabilidade e universalização dos serviços de esgotamento sanitário no Brasil por meio de desenvolvimento de tecnologias inovadoras e acessíveis.	UFMG
Innove Blend	Unidade geradora de matéria-prima plástica biodegradável para produção de embalagens, não tecidos e insumos para agricultura. O processo utiliza resíduos agroindustriais agregando ao final do processo diferentes aditivos para o desenvolvimento de embalagens e produtos de descarte rápido.	UFRGS
BRFoam	A nossa proposta é apresentar uma espuma retardante de chamas que pode ser utilizada em diversas aplicações (isolamentos acústicos, revestimento de bancos de cinema, teatros, veículos automotivos)	UFRN
Sufilter	Oferecemos um novo tratamento para a remoção de compostos de enxofre do biogás.	UFMG
Phink	Startup com o objetivo de terminar de desenvolver uma linha de tintas inteligentes, com qualidades fotoativas. e futuramente abrir uma empresa para produção e revenda da mesma	UFSC
Green Trapping	A tecnologia se baseia em um sistema portátil que realiza a captura e concentração de compostos orgânicos de forma rápida, fácil e eficaz, o que reduz a complexidade e o tempo de preparo de amostras, tornando o processo de preparo das mesmas 4 vezes mais rápido e 55% mais barato.	CEFET - MG
PackLike	Oferecemos soluções sustentáveis para a indústria plástica a partir de matéria-prima obtida a partir de fonte renovável e biodegradável.	UFSCar

Fonte: autoria própria.

(conclusão)

Existem diversas vantagens de um INCT promover e executar um programa como o Laboratório de Negócios Midas. A mobilização e interação da rede é uma das principais. Afinal, como o programa expôs as tecnologias desenvolvidas pelos diversos pesquisadores, facilitou-se a troca de conhecimento e a criação de parcerias de desenvolvimento.

Um programa como o LNM causa diversos impactos nos participantes, grupos de pesquisa e, até mesmo, no ecossistema local. Podemos citar as principais contribuições do LNM como: a mudança na mentalidade e na construção acadêmica dos participantes; desenvolvimento de novas habilidades interpessoais; conexão com empresas estratégicas; conhecimento de novas ferramentas que envolvem noções de gestão, negócios e mercado; além de contato com investidores.

Como esses programas exigem dedicação dos participantes, há uma mudança da mentalidade, ganho de conhecimento em empreendedorismo e de novas oportunidades para os alunos e pesquisadores, como afirmou um professor: *“Foi bastante enriquecedor e promoveu uma mudança de mentalidade em nossos alunos. Eles aproveitaram muito os conhecimentos sobre empreendedorismo que foram repassados nesta etapa”*. Um participante também testemunhou: *“Sempre direcionei meu trabalho acadêmico com visão de ‘chão de fábrica’, tentando adequar processos ao meio industrial; mas não fazia ideia das inúmeras ferramentas necessárias para iniciar um empreendimento, codesenvolver com parcerias ou transferir uma tecnologia”*. Outro proponente destacou: *“O programa de pré-aceleração do INCT Midas foi uma importante etapa de aprendizagem e impactou, principalmente, na mentalidade dos integrantes da startup com relação à pesquisa e às atividades empreendedoras.”*.

Além disso, também foram ressaltadas a mudança na construção acadêmica dos participantes - em sua maioria, alunos de graduação e pós - e a visão crítica de geração e disseminação de conhecimento fornecida pelo programa: *“Não existe forma mais literal de transferir, disseminar e acessibilizar o conhecimento que é gerado na universidade do que na forma de um produto ou serviço. Um INCT precisa ser centro de referência em novas tecnologias e ciências para a sociedade, e não apenas para o meio acadêmico”*. Outro participante confessou: *“Fazemos pesquisa, publicamos artigos, depositamos patentes, formamos recursos humanos de qualidade e parece que fica tudo na teoria Sinto a necessidade de ver as coisas acontecerem. (...) vi uma oportunidade de aprender mais sobre o tema e tentar que uma de nossas propostas de tecnologias pudesse ter a possibilidade de ir para a prática”*. Um dos participantes ressaltou: *“Após o primeiro mês de participação no LNM já sentia vontade de passar a experiência que eu tive lá para todo mundo.”*.

Outro ponto identificado é o desenvolvimento de *soft skills*, ou habilidades interpessoais, como comunicação com público e *network* apontada por um participante: *“o programa tem me ajudado MUITO pessoalmente, porque eu tive depressão no meio da minha graduação (...) desde então, eu ainda tenho muito problema de ansiedade, o que me trava na hora de falar em público. Os pitches estão me ajudando muito, e agora eu voltei a ter muito mais confiança para apresentar trabalho em público.”*. Essas competências são raramente fomentadas de forma intencional no meio científico, mas, como esse testemunho ilustra, fazem parte integral da formação de um acadêmico-empREENDEDOR.

Como já dito, o engajamento dos participantes é fundamental para o aproveitamento do programa, visto que a maioria das atividades é de natureza prática e depende do interesse da equipe. Quando há apoio do pesquisador responsável pela tecnologia, os alunos empoderam-se e se sentem à vontade para desenvolver o modelo de negócios da tecnologia: *“O orientador da equipe se mostrou super solícito a ajudar no que era necessário. (...) No início, ficamos pensando o motivo de ele não estar presente nos encontros presenciais; no entanto, foi imprescindível para desenvolvermos autonomia e melhorar ainda mais o projeto com ideias interessantes.”*. De fato, em muitos casos, o pesquisador sênior não dispõe do tempo necessário para um adequado envolvimento, mas pode servir como um articulador e facilitador para o engajamento de alunos que já serão formados a partir de uma mentalidade, não apenas de pesquisa, mas, também, de transferência de tecnologia.

Outro ponto importante abordado por um dos participantes foi a utilização dos conhecimentos adquiridos em empreendedorismo para serem utilizados como opção de emprego e retorno para a sociedade: *“(...) mostrar para os alunos que o concurso público não é a única opção para sobreviver no país, mesmo sendo um funcionário público você pode ser empreendedor e trazer inovações para o sistema em que você participa e que ser empreendedor não se resume a abrir uma empresa, mas em um estilo de vida (...)”*.

De maneira geral, os retornos do LNM para os participantes foram além do simples desenvolvimento dos participantes. Engajados, alguns decidiram aplicar o conhecimento adquirido em suas universidades. Um deles explica como esse processo aconteceu em sua universidade contando com o apoio de sua professora: *“A professora XX deu a oportunidade de eu auxiliar na disciplina de Química Industrial. Essa disciplina é conhecida por ser uma disciplina bastante monótona, onde os alunos passam boa parte do tempo olhando para fluxogramas projetados. A ideia era apresentar as indústrias químicas e, depois, dividir a turma em equipes. Cada equipe ficaria com uma indústria e iria propor uma inovação para indústria e, posteriormente, apresentar em forma de pitch para a turma.*

Durante esse período de experiência vimos que os alunos chegam na universidade com uma visão bem limitada sobre empreendedorismo e inovação. Isso nos fez buscar algo diferente. A professora XX escreveu um projeto de extensão para trabalharmos com escolas de ensino fundamental e médio. O projeto tem alguns objetivos:

1. Capacitar os professores para que eles consigam trazer conceitos de empreendedorismo dentro das suas disciplinas.
2. Mostrar para os professores que eles podem ser empreendedores dentro e fora da sala de aula
3. Desenvolver material (cartilha) sobre inovação e empreendedorismo para distribuímos nas bibliotecas das escolas participantes
4. Organizar uma feira de empreendedorismo onde os alunos poderão expor uma inovação e/ou ideia que desenvolveram junto com o professor ao longo do ano.

Além disso, o que desenvolvemos no LNM não morreu lá. Estamos dando prosseguimento ao nosso trabalho e estamos entrando em contato com possíveis clientes (...) Vendo a pesquisa que fazemos no laboratório, começamos a desenvolver outros projetos empreendedores. Temos uma startup que vai "pré-incubar" na incubadora Tecnatus. Uma startup que transforma resíduo de vidro em sabão em pó. E estamos em desenvolvimento com uma terceira startup LPMaterials onde desenvolvemos materiais que ainda estão no mundo universitário para que as empresas comecem a testar. É uma startup de scale up."

Portanto, em suma, destacam-se alguns pontos sobre o LNM, tais como a recomendação realizar esse programa com uma equipe e organização parceira experiente na realização de programas dessa área para facilitar a criação da metodologia e das atividades. Apesar de o programa ter sido realizado em grande parte à distância, a realização de três encontros presenciais (no início, meio e fim) manteve o engajamento dos participantes durante todo o LNM. Outro ponto foi o formato dos vídeos de conteúdo que tiveram boa aceitação dos participantes; a escolha de utilizar um empreendedor com experiência que agregasse no conteúdo inspirou os participantes.

A realização de bancas semanais pontuadas gerou comprometimento dos participantes com as atividades propostas e permitiu um acompanhamento do desenvolvimento das equipes e suas tecnologias. Além disso, ao longo das semanas, observou-se o desenvolvimento de habilidades empreendedoras e pensamento crítico dos participantes a partir de suas contribuições nas atividades. Outro ponto interessante foi a troca cultural durante os encontros presenciais, pois os participantes vieram de diferentes regiões do país e observou-se o compartilhamento de informações, troca de experiência e conexões nos projetos de pesquisa entre eles.

4.2.1 .Aprendizados do LNM

A metodologia utilizada no Laboratório de Negócios Midas foi baseada na metodologia já existentes do programa de pré-aceleração BioStartup Lab, mas o formato utilizado foi inédito. Por conseguinte, durante a sua execução, constataram-se algumas limitações que levaram à tomada de ações, as quais, por sua vez, influenciaram na operacionalização do programa. A Quadro 6 apresenta os principais aprendizados obtidos a partir desse processo.

Quadro 6 - Aprendizados do LNM.

Etapa do programa	Limitação observada	Ação tomada	Sugestões
2 (Primeira etapa <i>online</i>)	Falta de entendimento dos participantes sobre o programa.	Explicou-se detalhadamente o programa no primeiro dia de atividade presencial.	Comunicar melhor o programa para o INCT, explicando o funcionamento e sua importância.
3 (Segunda etapa presencial)	Modelo de vídeo-aula com vídeo de conteúdo longo e somente uma pessoa falando causa desinteresse por parte dos participantes.	Para disponibilização dos conteúdos <i>online</i> , foi feito um vídeo de determinado tema dividido em blocos e composto de duas pessoas, uma abordando a teoria e outra exemplificando com sua experiência.	Solicitar <i>feedbacks</i> dos participantes recorrentemente e estudar qual é o melhor modelo de transmissão de conteúdo para o público-alvo.
3 (Segunda etapa presencial)	Desistência de quatro equipes devido a fatores como ausência de tempo para dedicação ao programa e falta de conhecimento prévio do conteúdo abordado.	Entrou-se em contato com as equipes para entender o motivo de desistência e enviou-se questionários de avaliação do programa.	Aproximar ao máximo das equipes, buscando, preventivamente, compreender as dificuldades enfrentadas durante o programa.
3 (Segunda etapa presencial)	A presença da equipe de execução do programa nas bancas enviou a avaliação das equipes.	Buscou-se pessoas externas para compor a banca, mantendo o número médio de três a quatro avaliadores.	Montar lista de opções de convidados externos para compor as bancas com antecedência.
3 (Segunda etapa presencial)	Divisão de tarefas operacionais ineficiente para realização das bancas.	Dividiu-se as tarefas operacionais para cada pessoa responsável pela execução do programa.	Pré-definir as atividades operacionais e seus responsáveis antes do início do programa, otimizando o tempo.
4 (Segunda etapa <i>online</i>)	Dedicação parcial da equipe executora do programa para mentorear equipes durante as etapas presenciais.	Montou-se uma escala de mentores para dedicação exclusiva às equipes.	Definir a escala de mentores antes do início do programa.
5 (Terceira etapa presencial)	A busca de patrocínio para o <i>Demoday</i> apenas duas semanas antes do evento.	Listou-se e entrou em contato com inúmeros parceiros e possíveis patrocinadores.	Iniciar a busca por patrocínio nas duas primeiras semanas do programa e destinar uma pessoa responsável para realização dessa atividade.

(continua)

Quadro 6 - Aprendizados do LNM.

Etapa do programa	Limitação observada	Ação tomada	Sugestões
5 (Terceira etapa presencial)	Mais de um executor realizando as mesmas atividades.	Dividiu-se as atividades e responsabilidades entre os executores do programa.	Estabelecer equipe de execução enxuta, com no máximo cinco pessoas.

Fonte: Elaborada pelos autores.
(conclusão)

Os principais pontos de atenção apresentados na Quadro 6 são as desistências de algumas equipes, o que era esperado visto que é comum a dificuldade de engajamento do público acadêmico dessas áreas (ciências da vida) para a de empreendedorismo. Por isso, um dos critérios de seleção das equipes com maior peso foi o perfil da equipe bem como sua disponibilidade em participar do programa. Entretanto, devido à falta de conhecimento da demanda de novas atividades na rotina acadêmica dos participantes, aconteceram algumas defasagens no programa. Deve-se buscar estratégias específicas de engajamento quando o público-alvo for pesquisadores e alunos com baixo conhecimento na área de negócios e inovação.

Outro ponto de destaque é o levantamento do máximo de atividades de todo o programa e alinhamento total da equipe executora antes de seu início. Dessa forma, evitam-se problemas de centralização das atividades e captação de parcerias e recursos para eventos do próprio programa.

4.2.2 Próximos passos do LNM

O fim do LNM não significa o encerramento das atividades de desenvolvimento de novos negócios das tecnologias. A próxima etapa é o processo de aceleração de tecnologias do INCT Midas, em que as três equipes mais bem pontuadas receberão mentoria para validação do modelo de negócios criado no LNM, além de cursos na área de gestão financeira e de negócios. Essas atividades serão realizadas num período presencial e *online*. A parte presencial será realizada no Centro de Prototipagem do INCT Midas, que está localizado dentro do CIT Senai. Além disso, essas equipes receberão recursos financeiros e espaço físico para escalonar suas tecnologias desenvolvidas.

O programa de aceleração do INCT Midas será aberto a todo Brasil; entretanto, é de extrema importância que as equipes que participarem tenham alguns resultados e validações de mercado, além de um modelo de negócio viável. Assim, a participação das equipes e seus desenvolvimentos no LNM facilita o processo de aceleração das tecnologias no Centro de Prototipagem Midas.

4.3 Os eventos de empreendedorismo tecnológico

A formação de recursos humanos em empreendedorismo e inovação é um dos focos do INCT Midas; diante disso, uma das ações realizadas com esse enfoque foi o planejamento e execução de eventos intitulados de *workshops* (quando realizados isoladamente dentro de universidades) e minicursos de empreendedorismo tecnológico (quando realizados em congressos e eventos de participantes e parceiros do INCT).

As pessoas responsáveis por planejar e executar os *workshops* e minicursos foram três membros da gestão estratégica do Midas, incluindo a autora desta dissertação. Todos os três participaram e executaram diversas iniciativas de empreendedorismo e inovação, de competições, além de estarem diretamente ligados ao ecossistema e a ações empreendedoras. Todos esses integrantes possuem conhecimento técnico (graduação em Química) e vivência acadêmica, estando próximos da linguagem e conhecimento do público-alvo, discentes e docentes. Um dos grandes diferenciais dos executores é o perfil híbrido capaz de auxiliar os participantes tanto na parte técnica e tecnológica quanto na de negócios e mercado.

A metodologia de execução bem como o processo desse programa foi construída e adaptada ao longo do tempo. Cada aprendizado durante e após a realização dos eventos serviu para a realização de mudanças no processo. De maneira geral, a primeira ação após a demanda do primeiro evento foi a subdivisão de atividades entre os executores em três principais áreas: relacionamento, *marketing* e metodologia.

A área de relacionamento é responsável por contatar a pessoa que solicitou a demanda do evento, bem como fazer o diagnóstico da demanda (público-alvo, número de participantes, data e local, etc), realizar as operações da viagem (deslocamento, solicitação de diárias, busca de

parceiros) e a gestão geral do curso. A definição da metodologia a ser utilizada em cada evento engloba a participação de todos os executores.

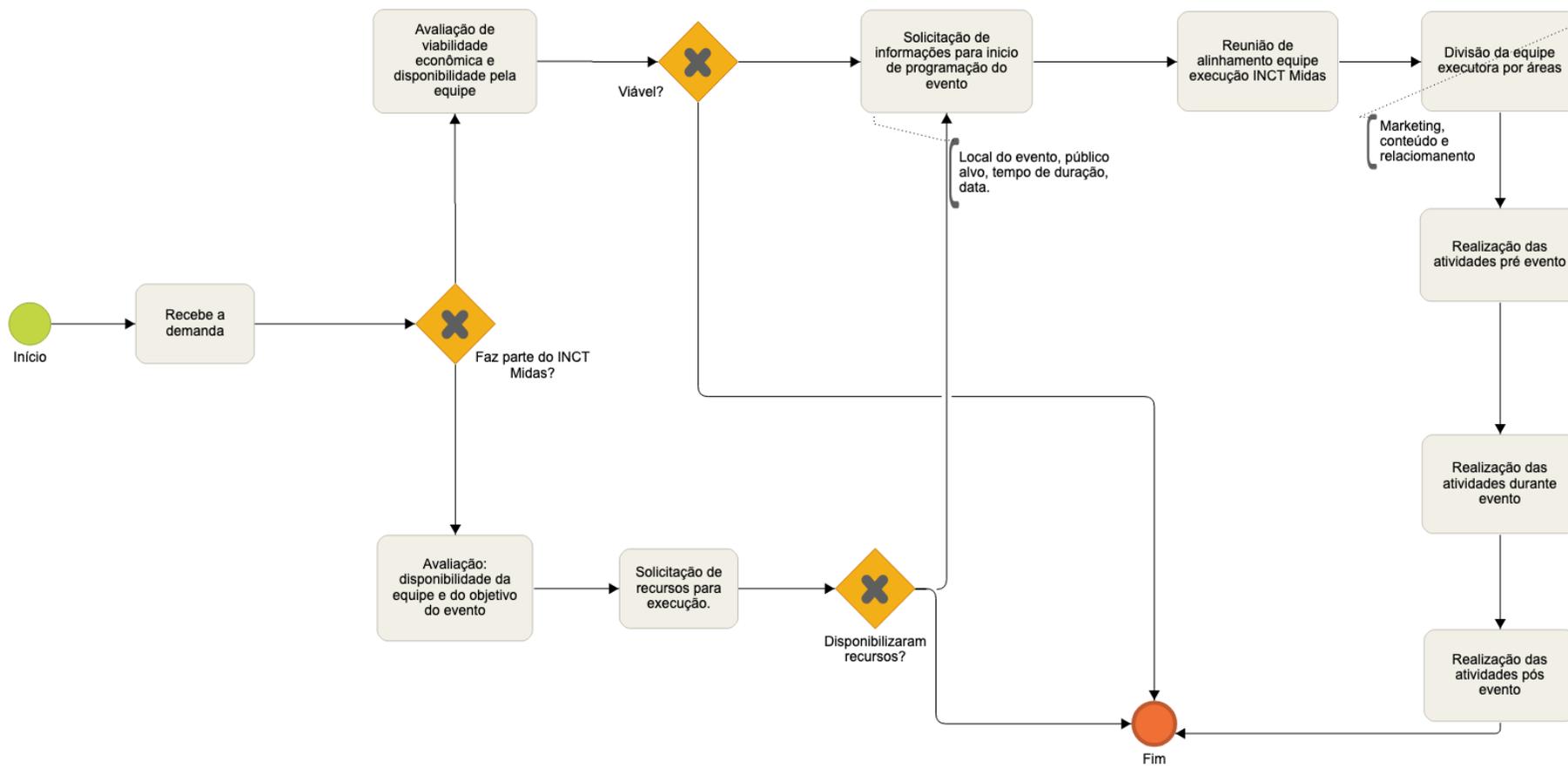
Na área de *marketing*, o responsável executa atividades como: Adequação da apresentação, *layout* dos materiais utilizados, gestão do conteúdo exposto nas redes sociais.

No que diz respeito à busca, sugestão e desenvolvimento de novas metodologias, o responsável por essa área tem o foco de planejar e adequar o conteúdo metodológico de cada evento ao público-alvo, objetivo e tempo.

4.3.1 Processo de execução

O processo de execução do minicurso, desde a chegada da demanda até o pós-evento está demonstrado na Figura 16.

Figura 16: Processo de seleção e execução dos eventos.



Fonte: Autoria própria utilizando a ferramenta HEFLO.

Esse processo se divide em três principais etapas, a de pré-evento, durante evento e pós-evento com atividades a serem realizadas por cada área (Quadro 7).

Quadro 7 - Atividades operacionais dos eventos.

Etapa	Área	Atividade
Pré evento	Metodologia e conteúdo	Formatar minicurso (tempo, distribuição dos módulos)
		Pensar e criar uma apresentação de slides
		Definir e separar material
		Pensar em premiação
	Gestão	Buscar hotéis e reservá-los*
		Solicitar diárias e passagens*
	Marketing	Criar material de divulgação do minicurso
	Relacionamento	Contatar professor responsável (acertar dia, horários, públicos, inscrições e local)
		Buscar contato dos participantes e contatá-los com informações gerais do evento
		Enviar formulário de autoconhecimento para participantes
Buscar pessoas para ser banca (3 a 4) e contatá-las pelo <i>e-mail</i>		
Durante evento	Gestão	Chegar cedo e organizar a sala
		Montar as equipes
		Somar as notas da banca
		Guardar todos comprovantes de gastos inclusive nota fiscal
	Marketing	Tirar fotos para divulgação
	Relacionamento	Passar lista de presença para captar <i>e-mails</i>
Alinhar a banca dos critérios		
Pós evento	Gestão	Discutir o que funcionou e o que não funcionou para ser melhorado
		Repassar as notas fiscais e cupons juntamente com o troco para responsável financeiro
	Marketing	Montar certificados de participação*
	Relacionamento	Enviar certificados de participação*

*Varia de acordo com cada evento, podendo ser de responsabilidade dos organizadores locais ou do INCT Midas.
Fonte: Autoria própria

As atividades destacadas são as principais para que ocorra o evento. Há variações de acordo com a demanda, número de participantes, origem do recurso, tipo do evento etc. Da chegada de uma demanda até a execução do evento, geralmente investe-se um mês para realização das atividades, com algumas semanas de variação caso o evento receba suporte de alguém da própria universidade de destino.

4.3.2 Metodologia aplicada

A metodologia aplicada nos eventos varia de acordo com o tempo de execução, público-alvo e objetivo do evento. Entretanto, todas elas foram determinadas a partir da experiência prática dos executores e modeladas ao longo dos eventos.

Nos eventos, os participantes são divididos em equipes em função de seus conjuntos de habilidades pessoais. Esses times desenvolvem as atividades juntos durante todo o evento. Durante a utilização das ferramentas, eles apresentam os resultados para todos os participantes e recebem *feedbacks* sobre o desenvolvimento das atividades. Um dos pontos trabalhados na capacitação é o espírito de competitividade, um dos aspectos cruciais do ecossistema empreendedor.

Inicialmente, o objetivo geral era fornecer ferramentas e conteúdo para que os participantes desenvolvessem suas ideias/projetos e pudessem aplicar isso em outras oportunidades. Contudo, percebeu-se que o maior impacto e objetivo era despertar uma mudança de *mindset* nos participantes para que eles pudessem desenvolver habilidades empreendedoras e pensamento crítico ao criar e desenvolver seus projetos de pesquisa na academia.

Por tudo isso, o resultado esperado em todos eventos é que os participantes:

- a) Desenvolvam o *mindset* e habilidades empreendedoras;
- b) Acessem ferramentas básicas de criação de modelo de negócios;
- c) Desenvolvam o olhar crítico de negócios às pesquisas acadêmicas e vida pessoal;
- d) Reflitam sobre o seu legado e o que fazer para atingir seus sonhos.

As principais ferramentas e conceitos utilizados foram geração de ideias, autoconhecimento, improvisação teatral, entrosamento das equipes, propósito pessoal e da *startup*, *Design thinking*, *Canvas* (*Lean Canvas*, *Project Canvas* e *BioCanvas*), hipóteses e validação, *Cultura Maker*, Comunicação, MVP e avaliação final através de exposição conceitual e atividades práticas.

O foco das atividades é no desenvolvimento das ideias propostas pelas equipes. Para isso eles passavam por um processo de definição da melhor ideia. Com intuito de facilitar esse processo, a atividade proposta foi a geração de ideias utilizando as ferramentas *brainstorming* e *brainwriting* que consistem em técnicas na qual eles discutem o máximo de ideias, as colocam em papéis e determinam a escolhida para ser trabalhada.

Outro conteúdo presente nos eventos é a atividade de autoconhecimento, utilizada para entendimento do perfil comportamental dos participantes. Entende-se a importância da

formação de equipes multidisciplinares para construção de um modelo de negócios pouco enviesado. Contudo, o público-alvo dos eventos possui competências técnicas semelhantes, utilizando-se assim, o teste de perfil comportamental do Instituto Brasileiro de *Coaching*, formando as equipes por habilidades e competências distintas.

Além da multidisciplinariedade na composição das equipes, estas precisam estar à vontade para expor opiniões e ideias. Por isso, realiza-se a dinâmica de entrosamento da equipe, na qual os participantes trabalham juntos, expondo suas criatividade e se expondo para os demais. Além disso, o objetivo também é a exclusão de filtros de ideias dos participantes, favorecendo a criatividade.

A improvisação teatral utilizada nos eventos consiste em dinâmicas práticas na qual os participantes necessitam pensar rápido e agir. Geralmente elas são executadas em local externo à sala do evento para diminuir a tensão dos mesmos e causar momentos de descontração, visto que os eventos são densos de conteúdos e atividades práticas.

Valoriza-se também o propósito pessoal e da *startup* dos participantes e suas equipes. Para gerar essa reflexão, utiliza-se vídeos no modelo TED (*Technology, Entertainment, Design*) que são uma série de conferências realizadas em diversos países do mundo, que objetivam a disseminação de ideias. Nesse caso, utiliza-se o TED do Simon Sinek que aborda a metodologia do *golden circle*, levantando os propósitos e o modo de como as pessoas podem sistematizar o pensar, falar e agir.

O *Design Thinking* é uma forma de resolver problemas, desenvolver produtos e projetos baseados no pensamento dos *designers*. É uma abordagem que auxilia os participantes a mudar o seu *mindset* e estimula-os a resolver problemas com novas perspectivas, encontrar soluções e dar respostas colocando sempre as pessoas no centro das decisões e envolvendo-as em todo o processo, desde o entendimento até a entrega das soluções (BLANCO, 2015). Diferentemente do que eles estão acostumados, essa abordagem não os estimula a gerar respostas de maneira desenfreada; ela nos incentiva a fazer as melhores perguntas, entender bem o problema antes de pensar como resolvê-lo.

O *Project Model Canvas* utiliza conceitos de gerenciamento, neurociência e *design thinking* para simplificar a elaboração de um projeto e possui um caráter completamente visual (Figura 21 anexa) (PEREZ, 2017). Ele consiste em um quadro em que é possível avaliar um projeto inteiro integrando escopo, tempo, requisitos, dentre outros aspectos, em um só lugar.

O *Lean Canvas* (Figura 20 anexa) é uma ferramenta criada por Ash Maurya com base no *Business Model Canvas* (Figura 22 anexa), porém substituindo quatro dos nove blocos originais para trabalhar aspectos de maior risco no desenvolvimento de novos negócios nas áreas de ciências da vida (PEREIRA, 2017).

O *BioCanvas*, já apresentado no tópico anterior, é um *canvas* adaptado para empreendimentos na área de ciências da vida, desenvolvido pela Biominas Brasil e aborda aspectos de relevância para que as equipes desenvolvam um modelo de negócio inicial para suas tecnologias.

A validação é aplicada quando o evento acontece em mais de um dia, pois demanda atividades extraclasse. O intuito de utilizar essa ferramenta é certificar-se que existe dor de mercado para a tecnologia que eles desenvolvem durante o evento. Para isso, promovem-se algumas atividades na criação de hipóteses que abordam o comportamento do cliente/usuário e os problemas que sofre com problemas que seriam resolvidos pela tecnologia proposta pelos participantes. Aborda-se também processos de validação, para aceitar ou rejeitar as hipóteses criadas.

Vários pontos são abordados quando se fala em criatividade, como o contato humano: interagir e trocar ideias com pessoas muito diferentes; não se prender ao seu curso ou ao seu trabalho; dedicação; paixão; e, principalmente, fazer acontecer. Qualquer pessoa pode consertar, modificar, criar e produzir objetos com as mãos. Dessa forma, nasceu o movimento *maker* e a *Cultura Maker*, que é uma extensão mais tecnológica e técnica da cultura Faça-Você-Mesmo. Dentro desse cenário, aborda-se o surgimento de novas tecnologias que favorecem esse movimento, como impressoras à laser e arduínos, além de espaços próprios de disseminação dessa cultura (SANTOS, 2017).

Diversas iniciativas de empreendedorismo utilizam o *pitch* como principal modo de comunicação, pois o principal objetivo é expressar sua ideia com o objetivo de pedir algo

(*pitch*), seja dinheiro para desenvolvimento da tecnologia, parcerias ou até mesmo convencer alguém a embarcar na sua ideia (PEREIRA, 2017). Entretanto, o público-alvo dos eventos encontra diversas dificuldades nesse tipo de comunicação. Dessa forma aborda-se nos eventos a comunicação geral e o *pitch*, visto que no dia-a-dia existem diversas situações na qual expressar-se bem faz-se necessário, seja em um trabalho ou até mesmo quando demandamos tarefas diárias. Esse processo comunicativo vai além das palavras; envolve também a organização de ideias, entendimento da situação e do interlocutor, postura e clareza da mensagem. Uma das muitas consequências da dificuldade em comunicar-se, ou da ineficiência da comunicação é a perda de oportunidades, resultado comum no meio acadêmico (MARQUES, 2018).

O MVP, sigla para “*Minimum Viable Product*” (ou “Produto Minimamente Viável”, em português) é a forma mais rápida e prática de simular a solução ou tecnologia completa, para aprender de forma mais eficiente sobre a adesão de quem usa a solução. O foco dessa ferramenta é economizar tempo e recursos dos inventores evitando que estes criem um produto de baixo interesse a adesão dos possíveis clientes (OLIVEIRA, 2017).

Durante todo o tempo, os participantes são avaliados por *feedbacks* de outros participantes ou de executores - e para intensificar o clima de competição, comum no meio empreendedor, realiza-se a avaliação final das equipes através de uma banca de convidados que classificam os aspectos técnicos e/ou de negócios das ideias desenvolvidas. Além disso, esse processo torna-se um teste da postura dos participantes diante de uma avaliação e *feedbacks* de melhoria.

Para entender esses conceitos específicos, atividades e dinâmicas com objetivos pré-determinados, criou-se a Quadro 8.

Quadro 8 - Atividades realizadas nos eventos, objetivos e justificativas.

Atividade	Ferramenta utilizada	Objetivo	Justificativa
Improvisação teatral	Dinâmicas de improvisação	Descontrair o ambiente, diminuir a tensão dos participantes, e mostrar através de atividades práticas a importância do improviso e tomadas de	Ao longo dos eventos percebeu-se a tensão dos participantes no início, muitas vezes pelo desconhecimento do cronograma dos eventos que são surpresa para os mesmos. Utilizando dinâmicas de improvisação teatral, trabalhou-se a integração, descontração e atenção dos

(continua)

Quadro 8 - Atividades realizadas nos eventos, objetivos e justificativas.

Atividade	Ferramenta utilizada	Objetivo	Justificativa
		decisão rápidas no empreendedorismo.	participantes. Além disso, é uma preparação para as atividades seguintes uma vez que o tempo durante os eventos são cronometrados o que demanda rápidas decisões das equipes.
Autoconhecimento	Teste de perfil comportamental do Instituto Brasileiro de <i>Coaching</i>	Montar equipe multidisciplinares, para que juntos possam utilizar suas habilidades e experiência para desenvolver as ideias. Através dessa dinâmica, monta-se as equipes que trabalham durante todo o evento.	Outra percepção foi a homogeneidade da formação dos participantes (maioria dos cursos de química e engenharias), como o objetivo foi montar equipes multidisciplinares, através da ferramenta dividiu-se as equipes com habilidades diferentes e complementares. Durante os eventos são abordados temas diversos desde a modelagem de negócios (<i>Business</i>) até pontos de comunicação. Assim, é importante a diversidade da equipe para que a realização das atividades tenha maior eficiência. Esse teste fornece também os pontos fortes e fracos e as principais habilidades dos participantes.
Geração de ideias	<i>Brainstroming</i> e/ou <i>brainwriting</i>	Despertar o lado criativo e expor o máximo de ideias, além de ser um trabalho em equipe	Democratização da geração e escolha das ideias, uma vez que os grupos podem se formados por um misto de alunos, professores etc.
Entrosamento da equipe	Dinâmica do pior produto	Diminuir a tensão entre os membros das equipes para aumentar a interação e facilitar o processo de geração de ideias e criatividade.	A maioria das equipes formadas nunca tiveram contato anteriormente, percebeu-se a necessidade de integra-los de alguma forma para facilitar o momento de geração e exposição das ideias a serem desenvolvidas. A dinâmica permite que eles apresentem ideias aos demais livre de julgamentos (ideia boa x ideia ruim) e assim deve ser feito durante todo o mini curso. Retoma aspectos importantes da improvisação.
<i>Canvas</i>	<i>Lean Canvas</i> (blocos problema, solução, proposta de valor e cliente)	Discutir trabalhar os conceitos de problema, solução, proposta de valor, cliente e modelo de negócios da ideia a ser trabalhada pelos participantes.	O <i>Lean Canvas</i> é uma ferramenta simples e visual que trabalha os principais pontos de um negócio, ao escolher somente esses cinco blocos para desenvolver com os participantes. O <i>Lean Canvas</i> permite uma visão completa do negócio. Desde a identificação de um problema, criação do produto e interação do cliente com ele. A ferramenta levanta questionamentos sobre o negócio de forma objetiva para que os erros sejam identificados rapidamente. Além de permitir o desenvolvimento de aspectos do negócio de forma segmentada e compartilhada, diminuindo concepções tendenciosas na sua criação. É considerado uma forma mais ágil de criar um plano de negócios.

(continuação)

Quadro 8 - Atividades realizadas nos eventos, objetivos e justificativas.

Atividade	Ferramenta utilizada	Objetivo	Justificativa
	<i>Project Canvas</i>	Discutir trabalhar os conceitos e os pontos de destaque para desenvolver projetos.	Esse canvas é o ideal para desenvolvimento de qualquer projeto de qualquer área por abordar todos os pontos cruciais para um projeto, objetivo, riscos, custos etc. Ele apresenta a gestão do projeto completa, incluindo a identificação do problema até questões operacionais para que o projeto seja executado. Utilizá-lo no evento que continha somente professores de ensino médio foi pensado por esse canvas ser mais simples de executar e aplicável a qualquer projeto, o que facilitaria sua aplicação em alunos de ensino médio.
	<i>BioCanvas</i>	Discutir trabalhar todos os blocos.	Esse canvas é mais específico para tecnologias da área de ciências da vida, aborda pontos interessantes como aspectos regulatórios e estratégia de negócios.
Formação de hipóteses e validação		Discutir trabalhar os conceitos de formação de hipóteses e validação com foco na dor do cliente.	É uma etapa importante para colocar os participantes em contato direto com a dor de mercado, provavelmente provocando mudanças no modelo de negócios pensados previamente. Lições importantes sobre como não tornar formulários ou entrevistas em formas tendenciosas de validar suas hipóteses. Através dessa ferramenta os participantes tem o seu primeiro contato com os possíveis clientes da sua <i>startup</i> . Os criadores começam a cruzar as informações sobre o que eles achavam importante no produto e o que os clientes acham. É uma das etapas de maior crescimento dos participantes e do negócio.
Comunicação	<i>Pitch</i> e técnicas de oratória	Discutir trabalhar os conceitos de comunicação (oral, visual e postural) e elaboração e exposição de ideias usando <i>pitch</i>	Todos programas de empreendedorismo, competições de desenvolvimento de negócios utilizam o <i>pitch</i> como ferramenta de exposição de ideias Como o público alvo são acadêmicos, deseja-se pela quebra de postura comumente acadêmica, prolixa e pouco eficiente na exposição de ideias. Para isso, trabalhou-se todos os aspectos da comunicação (oral, postural e visual) para que ao elaborarem o <i>pitch</i> eles estejam mais preparados e facilite o processo. Além disso, optou-se pelo <i>pitch</i> final ser o modo de avaliação do desempenho dos participantes durante os eventos.
<i>MVP</i>		Discutir trabalhar os conceitos de <i>MVP</i> adaptado à realidade de tecnologias <i>hard Science</i> .	Essa ferramenta é a forma mais rápida e prática de simular a solução ou tecnologia completa, dessa forma os participantes entendem a importância dos <i>feedbacks</i> dos possíveis clientes ao invés de desenvolver uma solução e já apresentá-la totalmente pronta (o que ocorre frequentemente na academia). O grande objetivo dessa

(continuação)

Quadro 8 - Atividades realizadas nos eventos, objetivos e justificativas.

Atividade	Ferramenta utilizada	Objetivo	Justificativa
			ferramenta é economizar tempo e recursos para não criar um produto que ninguém possui interesse. Isso gera um contraste em relação à postura tida como “acadêmica”, em que cientistas ou inventores só permitem o contato de sua solução com o mercado após sua visão para o produto estar completa.
Cultura <i>maker</i>	Dinâmica <i>make it yourself</i>	Discutir trabalhar os conceitos de cultura <i>maker</i> , além de aprender a montar um protótipo com o mínimo de ferramentas e materiais.	A maneira mais simples de apresentar a solução para as pessoas é tornando-a o mais visual possível. Nessa atividade os participantes apresentam certa resistência por trabalharem com soluções abstratas, mas se surpreendem ao criarem um produto da mesma e expô-las aos outros, comprovando que o entendimento é facilitado. Destaca-se no conteúdo o surgimento de tecnologias como a impressão 3D e cortes a laser, além da difusão de espaços <i>maker</i> como razões para a popularização do movimento. Essa ferramenta possuiu forte relação com MVP.
Avaliação final	Banca avaliadora de <i>pitch</i>	Gerar o espírito de competitividade e gerar <i>feedbacks</i> externos para às equipes	A competitividade tem caráter importante no meio empreendedor, aprender a lidar com tempo curto, com <i>feedbacks</i> e se expor são momentos vivenciados pelos participantes durante todo evento, mas a banca final intensifica essas características preparando os participantes para o mundo real. Além disso, há lições sobre a postura no recebimento de <i>feedbacks</i> de uma forma geral, normalmente recebidos por cientistas como um ataque direto ao seu trabalho.
<i>Design thinking</i>	<i>Design thinking</i>	Discutir trabalhar os conceitos de <i>design thinking</i>	Um hábito comum dos acadêmicos é o desenvolvimento de tecnologias e só depois apresenta-las como soluções buscando possíveis interessados. Ao refletirem e utilizarem a abordagem do <i>design thinking</i> no desenvolvimento de seus projetos, os participantes passam a entender e buscar problemas das pessoas que realmente a sofrem, imergindo em suas realidades.
Propósito pessoal e da <i>startup</i>	<i>Golden circle</i> e <i>TED</i>	Causar reflexão interna e na ideia desenvolvida sobre seus propósitos.	Essa ferramenta causa uma reflexão interna nos participantes ao incentivarem-nos a refletirem sobre seu propósito. É o momento para eles refletirem sobre sua missão pessoal e o propósito de existência da <i>startup</i> que eles estão criando. Somente com o propósito definido que eles conseguirão passar pelas dificuldades de criar uma empresa e desenvolver o produto que, de fato, resolva problemas da sociedade.

Fonte: autoria própria.

(conclusão)

Todas as atividades acima, em algum momento, foi realizada pelos próprios executores que após vivenciado e utilizado as ferramentas adaptaram de acordo com às necessidades e limitações observadas. Isso tornou-se um dos diferenciais desses eventos além do fato dos participantes se identificarem e espelharem na trajetória e vivência dos executores que mantiveram origens e características acadêmicas.

A maioria das atividades e ferramentas descritas na Quadro 8 foi utilizada nos eventos de acordo com os aprendizados adquiridos dos anteriores. Algumas se aplicavam mais a uns do que outros, mas o objetivo geral permaneceu o mesmo.

4.3.3 Contribuição dos eventos

Foram no total 10 eventos realizados nos anos de 2017 e 2018 (Figura 17). Cada um com sua particularidade, foram importantes para melhoria dos eventos posteriores. A escolha de execução variava de acordo com a demanda, tanto em formato de minicursos quanto de *workshops*.

Figura 17: Linha do tempo dos eventos realizados.



Fonte: Autoria própria.

4.3.3.1 *Workshop* (evento Isolado) na UFMG

A primeira demanda veio através do coordenador do INCT Midas, um minicurso que seria realizado na semana do Químico da UFU com o tema empreendedorismo. Antes da realização desse minicurso, que seria o primeiro, a ideia foi executar um piloto na UFMG com o público-alvo semelhante ao dos participantes do congresso: alunos de graduação e pós do curso de química. Diante disso, abriu-se um *workshop* na UFMG, um evento isolado em junho de 2017, intitulado “Empreendedorismo Tecnológico e Inovação”.

Esse evento teve duração de oito horas, realizado em um só dia. Utilizou-se uma plataforma para divulgar o evento e para realização da inscrição, na qual solicitou-se um valor simbólico de R\$10,00, que foi revertido em lanches para os participantes. O índice de desistência foi abaixo de 30%, contando com a participação de mais de 20 pessoas e outras três em lista de espera. Para esse minicurso programou-se os seguintes conteúdos:

- a) Geração de ideias;
- b) *Pitch*;
- c) Propósito pessoal e da startup;
- d) *Lean Canvas* (blocos de cliente, solução, problema, modelo de negócios e proposta de valor);
- e) Avaliação final.

A queixa geral dos participantes foi em relação ao tempo total de curso: de acordo com eles, o tempo não foi hábil para realização das atividades propostas e, por ser durante todo o dia, ficou cansativo.

Como os executores já tinham contato com pessoas do ecossistema empreendedor, a banca foi composta por duas organizadoras de uma iniciativa de empreendedorismo na UFMG. Devido à limitação de recursos financeiros, a equipe vencedora recebeu os livros, cedidos pelo INCT Midas, “As Cartas de Tsuji” do prof. Rochel Lago, um romance que aborda temas como plano de negócios, propriedade intelectual, estudos de mercado, perfil empreendedor, *network*, entre outros assuntos ligados ao tema empreendedorismo.

4.3.3.2 Minicurso na Semana do Químico na UFU

O segundo evento, um minicurso, surgiu a partir de uma demanda para o coordenador do INCT Midas. Aconteceu na Universidade Federal de Uberlândia, dentro de um evento maior, a Semana do Químico, na qual tinha-se paralelamente outros minicursos e palestras. Nesse minicurso, o número de inscritos não passou de 12, justificado pela pouca atratividade da palestra, pouco conhecimento do público (discentes e docentes em química e afins) e da competição desse minicurso com outros, como o de Química forense.

Esse minicurso foi estruturado para realização em dois dias, 3h por dia de atividades, totalizando seis horas no total. Entretanto, no dia anterior ao evento e uma reunião com os organizadores foi exposto que o minicurso seria de quatro horas dividido em dois dias. Fez-se uma reformulação e readequação do conteúdo de acordo com o tempo total.

Interessante notar que grande parte dos alunos nunca tiveram contato com empreendedorismo ou com as ferramentas utilizadas, como o *lean canvas*, mas quatro dos alunos participantes se envolveram ativamente com iniciativas de empreendedorismo e inovação como Empresas Juniores e outros eventos. Um desses alunos descreveu os principais aprendizados em: *“O minicurso em empreendedorismo fez com que eu tivesse um novo horizonte sobre minha futura profissão, além de amplificar a visão sobre as possibilidades de uma nova atuação no que eu já fazia no meu dia-a-dia! Após o minicurso, a vontade de fazer diferença na sociedade e na minha própria universidade só aumentou; com isso tive a certeza que buscar pelo novo e fazer a diferença realmente são minhas prioridades agora.”*

Especificamente nesse minicurso, não foi possível convidar nenhum membro da banca de avaliação com competências na área de negócios; todos presentes na banca eram professores que contribuíram ativamente nos feedbacks de questões técnicas. Além disso, por se tratar de um curso rápido, as apresentações finais utilizaram o *lean canvas* em papel A3 como recursos.

O conteúdo exposto nesse curso foi:

- a) Geração de ideias;
- b) *Pitch*;
- c) Propósito pessoal e da *startup*;
- d) *Lean Canvas* (blocos de cliente, solução, problema, modelo de negócios e proposta de valor);
- e) Avaliação final.

Mantendo o caráter de competição e a limitação de recursos, o INCT Midas cedeu novamente o livro “As cartas de Tsuji” para a equipe vencedora.

4.3.3.3 Minicurso na 69ª Reunião Anual da SBPC na UFMG

O terceiro evento realizado, outro minicurso, foi em conjunto com outro professor da UFMG e seus alunos no evento da 69ª Reunião Anual da SBPC. Para determinação da metodologia, realizou-se quatro reuniões e chegou-se ao seguinte conteúdo:

- a) Autoconhecimento;
- b) Geração de ideias;
- c) Entrosamento das equipes;
- d) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente);
- e) Formação de hipóteses e validação;
- f) *Pitch*;
- g) Avaliação final.

Esse conteúdo estava presente em oito horas de minicurso divididos em quatro dias de execução, por determinação dos organizadores da SBPC. Essa foi uma vantagem, pois a maioria das atividades realizadas no curso puderam ser estendidas e reavaliadas pelos participantes em períodos pós-minicurso, favorecendo um maior desenvolvimento e trocas de atividades.

O número de inscritos foi de 100 participantes; por isso, decidiu-se dividir o curso em duas turmas, uma sob a responsabilidade de cada professor participante e de seus mentores. Essa estratégia não foi a ideal, visto que no último dia de curso as equipes de ambas as turmas se apresentaram e percebeu-se uma heterogeneidade no desenvolvimento das ideias (as de uma turma mostraram-se mais desenvolvidas que as da outra turma), mesmo o conteúdo e atividades práticas sendo as mesmas.

A banca avaliadora no fim do curso foi composta por pessoas do ecossistema empreendedor de Belo Horizonte com competências de negócios para realizar uma avaliação preliminar da viabilidade mercadológica dos projetos. Além disso, foi oferecido ao vencedor uma vaga na segunda fase de entrada em um programa de pré-aceleração de tecnologias.

Como os participantes tiveram um tempo maior para desenvolver as atividades propostas para a apresentação final, as equipes utilizaram apresentação visual com diversos dados, o que gerou apresentações didáticas e conteudistas.

4.3.3.4 *Workshop* (Evento isolado) em Diamantina

O evento seguinte foi isolado na cidade de Diamantina, e chegou através da demanda da Biominas Brasil, parceira do INCT Midas. O convite foi para auxiliar tanto no conteúdo quanto na execução de uma edição do *Biomaker Battle*, que é um desafio científico para ideias e projetos nas áreas de ciências da vida. Ele tem duração de um dia e como principal foco gerar visibilidade para a qualidade do trabalho científico, criando oportunidades de geração de soluções inovadoras (<https://biostartuplab.org.br/biomaker-battle/>).

O conteúdo gerado foi semelhante ao já ministrado nos *workshops* de empreendedorismo, bem como as ferramentas. Esse evento contou com a participação de cerca de nove participantes e teve duração de seis horas durante todo o dia. Diante disso, o conteúdo apresentado foi:

- a) Geração de ideias;
- b) Entrosamento das equipes;
- c) *Bio Canvas*;
- d) Comunicação.

Para a execução desse evento, duas pessoas do Midas e uma da Biominas Brasil foram responsáveis pela metodologia e execução. Levando em conta que o número de participantes foi inferior ao esperado, houve excesso de executores, colocando-os a disposição por mais tempo para mentorear e auxiliar as equipes participantes, o que acabou sendo um dos *feedbacks* positivos relatados pelos participantes.

Um dos problemas levantados foi a mudança inesperada do local de execução do evento, que gerou atraso considerável dos executores e dos participantes, provocando, assim, uma redefinição do conteúdo apresentado.

Os diferenciais desse evento para outros que já havíamos executado foi a ferramenta para modelagem de negócios, o *BioCanvas* ao invés do *Lean Canvas*. Apesar de ambos os *canvas*

terem objetivos parecidos e blocos semelhantes, o *BioCanvas* possuiu algumas especificidades próprias de projetos nas áreas de ciências da vida, como o de aspectos regulatórios.

Tanto os eventos realizados pela Biominas Brasil (*Biomaker Battle*) quanto os realizados pelo INCT Midas possuem caráter de competição; por isso, decidiu-se manter a avaliação final das equipes. Entretanto, não houve preocupação dos executores em buscar pessoas externas para compor a banca, utilizando, assim, os próprios facilitadores para avaliar. Além disso, não houve premiação para as equipes mais bem avaliadas.

4.3.3.5 Minicurso na 19º SBCat em Ouro Preto

O quinto evento, terceiro minicurso, aconteceu dentro de um congresso sul-americano de Química que foi realizado em Ouro Preto. Essa demanda veio como contrapartida do INCT Midas por patrocinar o evento. Como esse patrocínio aconteceu após a finalização do cronograma do evento, o minicurso intitulado como “Empreendedorismo tecnológico” foi realizado no único dia sem atividades previstas na programação dos participantes, dia de descanso do congresso.

Como o minicurso aconteceu dentro do congresso, não era possível realizá-lo em mais de um dia (o que seria o cenário ideal), e o mesmo foi realizado na tarde de uma terça-feira. Tivemos 25 participantes inscritos e, como foi gratuito, somente 12 estavam presentes. Um aspecto importante observado foi a defasagem da participação quando o evento é gratuito. Devemos contar sempre com 40% de desistências, pela experiência nos eventos anteriores. Um aspecto positivo do número reduzido de participantes presentes é o aumento do aproveitamento dos participantes e seus projetos com os mentores durante o minicurso, pois com o número reduzido de equipes, o tempo para reflexões e *feedbacks* é ligeiramente superior. Em contrapartida, deve-se atentar ao número mínimo de participantes, pois quando esse número é inferior à nove pessoas (três grupos de três pessoas), há pouca discussão e participação dos próprios participantes no desenvolvimento dos projetos, além de ser um aspecto desmotivador o número reduzido de participantes.

Outro aspecto de atenção foi a ausência de preocupação nos lanches de restaurantes próximos ao local do evento, tanto pelos executores quanto pela organização do congresso. Como o

minicurso foi realizado em um período sem atividades do Congresso, não havia estrutura de lanche e o local do evento não era próximo aos centros comerciais, dificultando o acesso dos participantes a lanches e reduzindo o tempo de curso.

O conteúdo exposto foi:

- a) Autoconhecimento;
- b) Geração de ideias;
- c) Entrosamento das equipes;
- d) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente);
- e) Comunicação;
- f) Avaliação final.

Outro ponto de atenção é considerar um tempo de 15 a 25 min para atrasos dos participantes; como o minicurso estava programado para início após o almoço, e a maioria dos participantes estavam envolvidos com outras atividades do congresso pela manhã e houve um atraso, consequentemente eles não chegaram a tempo e tivemos que alterar o tempo de algumas atividades.

Um diferencial desse evento para os demais foi a grande presença de docentes como participantes: cerca de nove pessoas. O objetivo da maioria era disseminar o conteúdo e aplicá-lo em suas disciplinas e atividades com discentes. Em relação à banca final, estavam presentes pessoas da área de negócios, membros do ecossistema de empreendedorismo da região e forneceram feedbacks adequados.

Para a premiação, conseguimos patrocínio do Congresso na qual o evento estava sendo realizado; dessa forma foram cedidos livros dos patrocinadores do Congresso para os participantes.

Os poucos discentes presentes se engajaram com as ferramentas e conhecimentos adquiridos como relatado por uma participante: *“O minicurso de empreendedorismo foi uma luz inicial e uma ótima bússola nesse sentido. Para mim, o primeiro aprendizado importante foi a própria linguagem utilizada pelos empreendedores. Aprendendo-a, já conseguimos ficar mais próximos e entender melhor como tudo funciona. O segundo, a ferramenta canvas que nos*

permite organizar as ideias e enxergar com muito mais clareza cada detalhe nosso projeto. Pena que o tempo passou voando. Apesar disso, o que mais me surpreendeu como podem surgir e serem aprimoradas boas ideias quando discutidas e organizadas da forma certa e quando utilizamos feedbacks. A presença da uma banca de investidores foi a cereja do bolo e tornou o aprendizado muito mais real. Obrigada, gente! Vocês foram ótimos e nos inspiraram...”

4.3.3.6 Minicurso na XXXI ERSBQ em Itajubá na UNIFEI

O evento seguinte também aconteceu dentro de um congresso, mas regional, e a diferença foi que neste o minicurso fazia parte da programação; então, os participantes eram os que realmente se interessavam em participar. A demanda veio a partir do coordenador do INCT que novamente nos convidou para executá-lo. Ele foi dividido em dois dias com carga horária de duas horas por dia. O número participantes não foi superior a oito pessoas que geraram três equipes com a maioria formada por alunos de graduação e pós em química da UNIFEI.

Um ponto de atenção foi a desatenção no preparo do material, que ficou em Belo Horizonte (*lean canvas* impresso) e, diante disso, improvisou-se os blocos do *canvas* que seriam utilizados na atividade com folha A4. A banca nesse curso foi composta por uma pessoa do ecossistema empreendedor e dois professores de química que possuíam contato com empreendedorismo.

O conteúdo aplicado foi

- a) Improvisação teatral;
- b) Autoconhecimento;
- c) Geração de ideias;
- d) Entrosamento das equipes;
- e) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente);
- f) Comunicação;
- g) Avaliação final.

Os minicursos realizados dentro de congressos devem ter metodologia enxuta e não conter atividades extra-curso, pois a maioria dos participantes possuem outras atividades (palestras, conferências etc.) durante o congresso resultando em baixa disponibilidade para realizá-las.

A UNIFEI é considerada uma das universidades mais empreendedoras de Minas Gérias, possuiu incubadora de empresas e outras iniciativas com mesmo foco. Por isso, a busca e aceite de pessoas externas com conhecimento na área de negócios para compor a banca foi simplificado. Além disso, contamos com a presença de uma professora da área de Química para avaliar o caráter técnico das propostas.

4.3.3.7 *Workshop* (evento isolado) na UFSC

O evento em Florianópolis surgiu a partir da demanda de uma professora integrante do INCT Midas. Ela teve interesse em levar um *workshop* para a UFSC de modo que fosse tratado como uma atividade de extensão da universidade - um fator interessante que foi um dos motivos para a intensa procura, 113 pré-inscritos para 40 vagas. O critério de seleção foi a escolha de pessoas de diferentes cursos (graduação e pós-graduação), por ser essencial a multidisciplinaridade das equipes.

Com os aprendizados dos eventos anteriores, tomou-se a iniciativa de realizar o curso em dois dias no dia 18/05/18 de 08 às 12h, e no dia 19/05/18 de 08 às 12h e de 13h às 17h. Foi importante a realização de um intervalo (seria no dia 18/05, período da tarde e noite) para que os participantes realizassem algumas atividades extra curso (relevante para que os participantes se programe, para os pré-inscritos foi um fator de desistência).

Um dos diferenciais desse minicurso foi a criação de um canal de comunicação mais efetivo. Após homologada a inscrição, solicitou-se o número de celular dos inscritos para criar um grupo de *WhatsApp* e facilitar a comunicação. Esse canal foi utilizado para sanar dúvidas e enviar informações essenciais. Além disso, outro diferencial foi a presença de mentores que já haviam realizado o curso (uma aluna da UFSC participou do curso realizado em Ouro Preto) e participantes do LNM (outro aluno da UFSC foi finalista do LNM). Envolvê-los tanto no suporte (como mentores) quanto na parte de *feedbacks* foi essencial para inspirar os participantes além de tornar todo *workshop* mais produtivo.

Durante a escolha do local de realização, surgiu a ideia de realizar parte do minicurso em algum lugar externo à universidade, um *coworking* ou algo do tipo para inspirar os participantes; afinal, um dos pilares é sair da zona de conforto. Ao procurar o local, percebeu-se que em

Florianópolis existia SEBRAE *Lab* e seria uma oportunidade única realizar parte do curso no espaço deles.

O SEBRAE *Lab* é um ambiente multifuncional todo colorido que possuiu acesso ilimitado à internet, mesas, cadeiras, *puffs*, TVs, tudo disposto de maneira flexível de modo que de acordo com cada demanda, monta-se ambientes que estimulam à criatividade e inovação. Os SEBRAE *Labs* estão localizados dentro dos SEBRAEs da cidade, entretanto somente alguns do Brasil possuem essa infraestrutura, como Belo Horizonte, Florianópolis e Natal.

Os funcionários do espaço foram muito receptivos e disponibilizaram o espaço para o segundo dia do curso. Esse ponto foi um dos destaques nos *feedbacks* dos participantes, que elogiaram essa divisão dos locais para realização do curso.

Como o curso possuía muitas horas de execução e os participantes estavam cientes das atividades extra, o conteúdo ministrado foi o mais completo até o momento da execução.

- a) Improvisação teatral;
- b) Autoconhecimento;
- c) Propósito pessoal e da startup;
- d) Geração de ideias;
- e) Entrosamento das equipes;
- f) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente);
- g) Formação de hipóteses e validação;
- h) Comunicação;
- i) *MVP*;
- j) Cultura *maker*;
- k) Banca avaliadora.

Houve algumas desistências, mas o número final de participantes foi 35, gerando a formação de sete grupos que desenvolveram ideias tecnológicas. Para a banca, contou-se com a ajuda dos mentores que selecionaram duas pessoas, um empreendedor da região e um ex-aluno que trabalha em uma empresa de tecnologia de engenharia química.

A premiação também se diferenciou em relação aos outros eventos realizados, pois conseguimos o patrocínio do CRQ que forneceu passagens aéreas para um participante ir para o congresso de Química. Além disso, montamos um roteiro personalizado e autorizações para visitas dos participantes na ACATE (Associação Catarinense de Tecnologia) e Celta (incubadora da CERTI), com o intuito dos mesmos conhecerem o ecossistema empreendedor e tecnológico local.

4.3.3.8 Minicurso na 41ª Reunião Anual da SBQ em Foz do Iguaçu

A demanda para realização desse evento veio dos próprios executores que entendem que esse Congresso de âmbito nacional, conta com a presença de muitos discentes e docentes da área de química de todo país, o público-alvo. Dentro desse Congresso, os minicursos geralmente são curtos, de no máximo 6h de duração, as quais se dividem em alguns dias. Nesse caso específico, foram 6h divididos em três dias pela manhã, que, devido ao atraso dos participantes (corriqueiro) acontecia em 1h30min de duração. Como mencionado anteriormente, nesse tipo de minicurso não há como solicitar atividades extras por fazer parte da programação de um congresso. Diante de tudo isso, tomou-se a decisão do conteúdo conter somente:

- a) Autoconhecimento;
- b) Geração de ideias;
- c) Entrosamento das equipes;
- d) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente).

Esse foi um minicurso sem caráter de competição pois percebeu-se que não havia sentido realizar esse tipo de metodologia visto que o tempo era curto e as bancas finais demandam cerca de 1h para execução, decidindo-se priorizar o conteúdo e ferramentas do *Lean Canvas*.

Como esperado em Congressos, o número total de participantes somou em 12 pessoas, com a maioria composta por docentes de diversas universidades do Brasil e funcionários, todos com mesmo propósito de aprender um novo conteúdo e replicá-lo em sua instituição.

4.3.3.9 Minicurso na Cidade Empreendedora na UFRN

A partir da demanda de uma das professoras do INCT Midas que também é coordenadora do projeto Cidade Empreendedora, foi montado esse evento. O desafio deste foi diferenciado em relação aos demais, pois a proposta era capacitar professores de escolas públicas e privadas de Natal em empreendedorismo e inovação. Diante disso, a abordagem, conteúdo e execução foram diferentes.

Cidade Empreendedora é um projeto de extensão que tem como objetivo disseminar conteúdo e ferramentas de empreendedorismo nas escolas de ensino fundamental e médio através dos professores, que, capacitados, podem replicá-lo com seus alunos.

Esse minicurso aconteceu na UFRN durante um dia totalizando 8h de evento, devido a baixa disponibilidade dos docentes, e contou com o suporte e auxílio de alunos da universidade desses, dois em específico participaram do LNM, sendo os vencedores. O suporte desses alunos foi importante para não só auxiliar os participantes mas para aprendizados deles mesmos, como relatado por uma mentora: *“O que aprendi no minicurso desenvolvido para a formação dos professores no projeto do Cidade Empreendedora em Natal-RN foi abrir minha percepção de que estamos expostos em todo momento, entre amigos, familiares, professores, supervisores e etc. Manter uma comunicação clara e objetiva ajuda na hora de entendermos o próximo, suas possíveis dúvidas e também nos entendermos. Depois da realização do curso, percebi minha dificuldade com a cultura de feedback, não desacredito do seu potencial de crescimento pessoal, por apontar críticas, ser claro, conciso e reparar hábitos não desejáveis, e que passam despercebidos por não conseguirmos ter clareza da imagem que somos. Só que há um paradigma entre conciliar o seu eu, e o seu eu construído a partir do que te enxergam. Mas claro que é um método excelente para buscarmos nossa melhor versão de nós mesmos.”*

O conteúdo exposto foi:

- a) Improvisação teatral;
- b) Autoconhecimento;
- c) Geração de ideias;
- d) Entrosamento das equipes;
- e) *Design thinking*;
- f) *MVP*;
- g) *Cultura maker*;

h) *Project Canvas*.

Como o intuito era de que os professores participantes aprendessem e disseminassem os conteúdos a seus alunos, entendeu-se que a utilização do *Project Canvas* seria de extrema importância, pois ele pode ser utilizado para qualquer projeto, tanto da vida pessoal quanto profissional. Além do que direcionou-se a geração de ideias para a realidade dos participantes, sugerindo que os mesmos pensassem em problemas enfrentados por eles e sua comunidade no dia-a-dia. Isso também justifica a utilização do *design thinking* para auxiliar no raciocínio e desenvolvimento dos projetos.

Outro conteúdo interessante foi a cultura *maker*, na qual os grupos tiveram que montar um protótipo simples que explicasse suas ideias em alguns minutos. Esse conteúdo foi proposital tendo em vista que os alunos no fim do ano apresentariam os projetos empreendedores em uma feira. Assim, aprendendo o conceito de cultura *maker*, os projetos ficam mais interessantes e a comunicação mais efetiva.

4.3.3.10 *Workshop* (evento isolado) UFRN

Para aproveitar a ida dos executores para o evento anterior e visto a UFRN preza o empreendedorismo em seu ambiente, a mesma professora coordenadora do Cidade Empreendedora propôs a execução de um *workshop* semelhante aos outros já executados isoladamente em outras universidades na UFRN para os discentes dos cursos de química e correlatas.

Para a execução desse *workshop* contou-se novamente com o auxílio da equipe do Cidade Empreendedora da UFRN e, seguindo os aprendizados do *workshop* em Florianópolis, decidiu-se por dividir em dois dias com intervalo maior no primeiro dia, bem como realizá-lo no SEBRAE *Lab* de Natal, que recebeu todos com uma infraestrutura completa.

O total de participantes foi 13 que se dividiram em quatro grupos. A maioria dos participantes era formada por alunos da graduação e pós do curso de química da UFRN. O conteúdo ministrado foi semelhante ao de Florianópolis, com somente algumas modificações no conteúdo da apresentação. O conteúdo ministrado continha:

- a) Improvisação teatral;
- b) Autoconhecimento;
- c) Geração de ideias;
- d) Entrosamento das equipes;
- e) *Lean Canvas* (blocos problema, solução, proposta de valor, modelo de negócios e cliente);
- f) Formação de hipóteses e validação;
- g) Comunicação;
- h) *MVP*;
- i) Cultura *maker*;
- j) Banca avaliadora.

Um fato interessante foi a reclamação inicial dos participantes sobre o local do minicurso ser externo à universidade, no SEBRAE *Lab* ligeiramente distante da universidade, mas nos *feedbacks* finais eles entenderam a proposta e mencionaram que o espaço proporcionou momentos de criatividade, engajamento e diversão contribuindo para alta produtividade dos mesmos. Esses momentos juntamente com dinâmicas provocam aprendizados nos participantes como relatado por uma destes: *“Aproveitei a oportunidade dos conhecimentos adquiridos (plataformas como o type form, canvas e outras) no curso para aplicar um questionário de feedback na prática de estágio IV (disciplina curricular obrigatória do meu curso). Foi importante confeccionar o questionário em etapas, pontuar tópicos chaves aos quais queria obter um feedback, levantar hipóteses sobre as experiências vivenciadas, formular perguntas para o questionário, e reformula-las constantemente para evitar perguntas conducente. Nas respostas obtidas foi engraçado observar que os alunos fixaram uma dinâmica que apliquei nas aulas do estágio, e que aprendi no curso “Quem está me ouvindo? Bate uma palma!”, bem como os termos científicos que apareceram em maior expressão nas respostas foram os que foram mais citados durante as aulas. (...) Foi gratificante a aplicação do questionário, por oportunizar aos alunos deixarem comentários positivos e negativos se assim o desejarem, bem como dicas afins de obter diferentes pontos de vistas da prática realizada, pois até então o relatório de estágio entregue ao final da disciplina conta apenas com a visão vivenciada pelo estagiário. (...) O empreendedorismo por si tem um poder incontestável, e tem a capacidade de ampliar a visão de uma realidade, enxergando-a de diferentes pontos de vista, pois “todo ponto de vista é apenas uma vista de um ponto” como já dizia Leonardo Boff.”*

A banca foi composta por um professor de empreendedorismo da UFRN, e três alunos do mestrado em inovação tecnológica da UFRN, com conhecimento em empreendedorismo. A premiação foi feita por meio de livros e canecas personalizados para todos integrantes da equipe vencedora.

Com o intuito de sintetizar todos os eventos realizados bem como seus conteúdos, montou-se a Quadro 9, que explicita a quantidade de conteúdo relacionada diretamente ao tempo total de evento. Percebe-se que para os eventos mais curtos não utiliza-se muito conteúdo e dinâmica, focando sempre na ferramenta de modelagem de negócios, comunicação e geração de ideias, que são os principais pontos de deficiência para o público alvo dos mesmos.

Além disso, nota-se a adição de alguns conteúdos e ferramentas ao longo dos eventos, que foram adicionados a partir da necessidade e pontos de atenção encontrados no decorrer dos eventos.

Quadro 9 - Eventos de empreendedorismo e seus conteúdos.

	UFMG jun/17	UFU jun/17	Diamantina Jun/17	UFMG Jul/17	UFOP Set/17	UNIFEI Nov/17	UFSC Maio/18	Foz Maio/18	UFRN Set/18	UFRN Set/18	Número total do conteúdo ministrado
Tempo de curso	8h	4h	6h	8h	4h	4h	12h	4h30min	6h	12h	
Improvisação teatral						X	X		X	X	4
Autoconhecimento			X	X	X	X	X	X	X	X	8
Geração de ideias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Entrosamento da equipe				X	X	X	X	X	X	X	7
BioCanvas			X								1
<i>Lean Canvas</i>	X	X		X	X	X	X	X		X	6
<i>Project Canvas</i>									X		1
Formação de hipóteses e validação				X			X			X	3
Comunicação	X	X	X	X	X	X	X	X		X	9
<i>MVP</i>							X			X	2
<i>Cultura maker</i>									X		1
Avaliação final	X	X	X	X	X	X	X			X	8
<i>Design thinking</i>									X		1
Propósito pessoal e da startup	X	X					X		X	X	5

Fonte: Autoria própria.

De modo geral, dos conteúdos e ferramentas da Quadro 9, autoconhecimento, geração de ideias e entrosamento da equipe foram os que se mantiveram na maioria independente do tempo do evento. O propósito pessoal e da startup se manteve somente nos eventos de tempo igual ou superior a 6h, exceto no da UFU que por falta de comunicação estava previsto para ser de 6h mas foi realizado com 4h e manteve-se esse conteúdo adequando somente o tempo do conteúdo.

A formação de hipóteses e validação só foi mantida em eventos maiores superiores a 8h, pois as atividades desse conteúdo demandam tempo para realização de atividades extraclasse. Em relação aos Canvas, priorizou-se a utilização do *Lean Canvas*, por ser o que possuiu maior identificação com as tecnologias trabalhadas nos eventos. Por fim, em todos a comunicação é um dos pilares mais importantes nos eventos, por notar-se que o público possui dificuldade em comunicar-se de forma efetiva tanto da maneira visual quanto oralmente quando trata-se de conteúdos de negócios.

4.3.4 Aprendizados dos eventos

O maior dos aprendizados de todos eventos realizados foi a formação da metodologia e do processo que sofreu diversas mudanças a cada execução. A Quadro 10 destaca todos aprendizados, bem como a ação tomada e sugestão para os próximos eventos.

Quadro 10 - Aprendizados dos eventos de empreendedorismo tecnológico.

Evento	Limitação observada	Ação tomada	Sugestão
Evento Isolado (UFMG)	Execução somente em um dia com 8h de conteúdo programado	Intervalo a cada 2h30min para amenizar o cansaço dos participantes	Dividir o evento em períodos do dia e em diferentes dias (de acordo com a demanda)
	Muito conteúdo e atividades práticas para o evento	Alteração da programação e exclusão de algumas atividades	Considerar um aumento de 40% no tempo de atividades práticas
Semana do Químico (UFU)	Planejamento de 6h de evento, mas somente 4h disponíveis Baixa atratividade de participantes, poucos inscritos e presentes	Readequação do conteúdo e cronograma para atender as 4h Mudança de nome e comunicação mais efetiva	Com o objetivo proposto dos eventos, não realizar o mesmo caso o tempo seja inferior a 5h Estudar os eventos paralelos e pensar em nome e descrição atrativos de acordo com público-alvo

(continua)

Quadro 10 - Aprendizados dos eventos de empreendedorismo tecnológico.

Evento	Limitação observada	Ação tomada	Sugestão
	Ausência de membro na banca da área de negócios	Um dos executores compôs a banca para avaliar a viabilidade dos negócios	Fazer mapeamento local e buscar duas pessoas da área de negócios para compor a banca (considerando a desistência de uma delas)
69º Reunião Anual da SBPC (UFMG)	Número de inscritos acima do esperado	Dividir os participantes e executores em duas turmas (permanecendo o conteúdo e atividades práticas)	Solicitar confirmação dos participantes com antecedência mínima de 7 dias para programar a divisão de turma, caso haja necessidade
	Divergência no nível de desenvolvimento de negócios dos participantes	Readequar os critérios de seleção da banca de modo a equilibrar a avaliação	Realizar treinamentos das ferramentas com todos executores de modo a alinhá-los sobre o conteúdo e execução.
Evento Isolado (Diamantina)	Atrasos dos executores e dos participantes devido mudança do local do evento	Readequação do conteúdo	Confirmar local com os organizadores no dia anterior ao evento
	Excesso de executores (três) para a quantidade de participantes (nove)	Os executores focaram em mentorear o desenvolvimento das atividades dos participantes	Após confirmação do número de participantes planejar número de executores para 1 a cada 8/10 participantes
19º SBCat (UFOP)	Alta taxa de desistência dos participantes	Adequar o conteúdo considerando número reduzido de participantes (aumentar tempo das atividades práticas)	Sempre considerar número mínimo de participantes para eventos dentro de Congressos
	Excesso de executores (três) para a quantidade de participantes (nove)	Os executores focaram em mentorar o desenvolvimento das atividades dos participantes	Após confirmação do número de participantes planejar número de executores para 1 a cada 8/10 participantes
	Ausência de lanche e de programação de intervalo suficiente para ir a lanchonete externa ao local do evento	Pesquisa na internet por estabelecimentos próximos	Confirmar a presença de lanche bem como lanchonetes próximas ao evento quando o tempo de execução for superior a 6h
XXXI ERSBQ (Unifei)	Não levar material para atividades práticas (Canvas impresso)	Utilização de folhas A4 como Canvas	Criar uma check list com todos materiais necessários a partir das atividades e fazer conferência um dia antes do evento

(continuação)

Quadro 10 - Aprendizados dos eventos de empreendedorismo tecnológico.

Evento	Limitação observada	Ação tomada	Sugestão
Evento Isolado (UFSC)	Desistência de participantes mesmo com alto número de inscritos	Criação lista de espera e se preparar para aciona-los até 24h antes do início do evento	Criar lista de espera e se preparar para aciona-los até 24h antes do início do evento
41º Reunião Anual da SBQ (Foz do Iguaçu)	Pouco tempo para realização das atividades durante os dias	Readequação do conteúdo	Se possível separar tempo mínimo de 3h por dia para realização das atividades
	Atrasos dos participantes superior a 15 min	Aguardar participantes realizando apresentação dos participantes ou de atividades propostas	Quando evento fizer parte da programação do Congresso considerar tempo de atraso de 15 a 25min
Cidade Empreendedora (UFRN)	Conteúdo denso para somente um dia de evento	Questionado juntamente com os participantes sobre a densidade do conteúdo e colocou-se em votação a possibilidade de enviar um ebook para uma ferramenta ou apresentá-la no evento	Depois de estudar o público-alvo e objetivo do evento levantar a o tamanho do conteúdo e a densidade do mesmo repensando sua utilidade no evento
Evento Isolado (UFRN)	Baixa atratividade de participantes, poucos inscritos e presentes	Readequação do conteúdo e aumento no tempo para realização de atividades práticas	Divulgação do evento com no mínimo 3 semanas de antecedência utilizando estratégias de comunicação efetiva como envio de e-mails periodicamente com depoimento de outros participantes

Fonte: Autoria própria.

(conclusão)

Os pontos de maior limitação dos eventos presentes na Quadro 10 foram os atrasos dos participantes, o alto índice de desistência e a baixa atratividade dos mesmos. Os atrasos inicialmente não foram contabilizados na programação, mas no decorrer dos minicursos e *workshops* foram considerados, amenizando-se, assim, os imprevistos na execução. Em relação à grande desistência dos participantes, acredita-se que o desconhecimento dos conteúdos da área de empreendedorismo, inovação e negócios dificultaram a identificação de valor dos eventos pelo público-alvo, principalmente quando o mesmo foi gratuito. Isso também está relacionado à baixa atratividade dos eventos, pela baixa divulgação e comunicação do mesmo para o público.

De maneira geral, os minicursos e *workshops* foram sendo aprimorados e adequados com o passar do tempo e das execuções. Com os aprendizados adquiridos desde a parte operacional até o conteúdo e metodologia, conseguiu-se criar um processo e otimizar as atividades e conteúdos.

5 CONCLUSÃO

INCTs são redes de pesquisa de grande relevância no cenário brasileiro atual e a geração de inovação dentro dessas redes tem sido considerado um ponto de atenção que deve ser melhorado. Neste trabalho foram criados e implementados dois programas na área de inovação tecnológica e empreendedorismo junto ao INCT Midas de tecnologias ambientais. Através da realização desses dois programas, o Laboratório de Negócios Midas (LNM) e Eventos de Empreendedorismo Tecnológico foi possível ter um importante aprendizado acumulado na prática da formação de uma cultura acadêmica empreendedora. Alguns desses aprendizados podem ser resumidos abaixo:

O trabalho realizado pode ser considerado de caráter exploratório visto que a literatura científica ainda é incipiente em relação aos programas práticos de empreendedorismo e de pré aceleração em universidades e centros de pesquisa.

O trabalho realizado mostrou ser possível executar um programa de pré aceleração de tecnologias (LNM) à distância para uma rede de pesquisa deslocalizada com o público de mentalidade técnica e acadêmica e com duração de três meses envolvendo atividades presenciais e à distância.

O LNM forneceu ativos tangíveis e intangíveis para os participantes. Em relação aos tangíveis, destaca-se os conhecimentos das ferramentas e novos conceitos na área de inovação e empreendedorismo. Em relação aos ganhos intangíveis salienta-se as conexões entre os próprios participantes, o acesso ao ecossistema empreendedor (através de mentores, banca, etc), mudança na mentalidade e o desenvolvimento de diversas habilidades interpessoais/empreendedoras que vão desde a comunicação eficiente até o desenvolvimento de aspectos de negócios para as tecnologias trabalhadas.

Além disso, o LNM pode ser replicado em outros INCTs e outras redes de pesquisa. No entanto, deve-se atentar a um ponto crucial para a eficiência do mesmo. É fundamental contratar uma equipe executora com experiência prévia nos processos de pré-aceleração. Ademais, é necessário recursos financeiros para contratação da equipe, para deslocamento e gastos de alimentação dos participantes provenientes de outras regiões do país (referente a três encontros

presenciais de três a quatro dias para cada encontro), totalizando o valor de aproximadamente R\$100.000,00 para o INCT Midas. Salienta-se que quanto maior o número de dias e de encontros presenciais maior o engajamento dos participantes e, conseqüentemente maior a eficiência do programa.

Outro ponto, é o fato de o LNM servir de modelo para outros programas de pré aceleração que estão em planejamento em outras redes e organizações como; SBQ, Rede Mineira de Química e Rede Fapemig (programa MinerALL) pretendem realizar programas similares.

O LNM potencialmente gerou candidatos para a geração de *spin-offs* acadêmicas e possíveis transferências tecnológicas. Cinco projetos participantes do programa utilizaram os conhecimentos e resultados adquiridos e avançaram para a fase de aceleração e escalonamento das suas tecnologias.

Em relação aos eventos de empreendedorismo tecnológico, foram desenvolvidos minicursos e *workshops* com diversas atividades práticas e com duração de 4 a 12h para discentes e docentes de diversas universidades do Brasil. Os aspectos centrais das atividades realizadas nesses eventos foram geração de ideias, modelagem de negócios (utilizando *canvas*) e comunicação (principalmente *pitch*), que são os pontos mais enriquecedores para esse público e que é minimamente ou não abordado em seus ambientes.

Nos eventos de 4h de duração é possível aplicar a metodologia proposta, entretanto a limitação de tempo inviabiliza a abordagem de outros conteúdos relevantes e complementares. Por isso, recomenda-se que estes sejam realizados com duração superior à 8h e preferencialmente em dias diferentes (dois ou mais dias) para que os participantes possam ter tempo hábil para realização de atividades e contribuir para aumentar a eficiências desses *workshops* e minicursos.

Outro aspecto importante observado é o fato dos executores dos eventos (facilitadores) serem acadêmicos da mesma área que os participantes e terem executado as ferramentas propostas previamente, pois isso aparenta ser um elemento engajador e facilitador no desenvolvimento dos participantes e suas tecnologias durante os programas.

Além disso, deve-se atentar que a realização dos minicursos e *workshops* em ambientes que fomentam o empreendedorismo fora da universidade, como o SEBRAE Lab, pode aumentar a eficiência dos eventos por criar engajamento dos participantes e conexões com outros programas e eventos realizados nesses locais.

Destaca-se a geração da *spin-off* WeDo, que surgiu devido a demanda por *workshops* e minicursos de empreendedorismo tecnológico, uma empresa que realiza projetos, cursos, eventos e programas na área de empreendedorismo e inovação focados no meio acadêmico.

Diante de tudo isso, percebe-se que o processo de inovação tem como principais atores os pesquisadores (professores e alunos) que desenvolvem a tecnologia desde o começo. Basicamente, o processo transferências de tecnologias da universidade e centros de pesquisa ao mercado e sociedade (efetiva transferência tecnológica) depende desses atores. Trabalhar essa cultura empreendedora acadêmica é extremamente importante pois desenvolve habilidades empreendedoras, fornece novos conhecimentos e conexões para os pesquisadores que, consequentemente contribuem para o processo de geração de inovação e TT.

Por fim, os programas abordados neste trabalho possuem o intuito de facilitar o processo de TT, através de dois mecanismos principais; a primeira de geração de uma cultura empreendedora acadêmica na rede de pesquisa INCT Midas e a segunda de avaliação de oportunidades da tecnologia ser inserida no mercado através das ferramentas abordadas e conexões realizadas. Esperamos, assim, que os resultados aqui apresentados e discutidos contribuam para que outros INCTs e redes similares caminhem mais efetivamente na direção da inovação e do empreendedorismo, como parte integrante de sua missão.

REFERÊNCIAS

- AMATO NETO, J. Redes de cooperação produtiva: antecedentes, panorama atual e contribuições para uma política industrial. p. 236, 1999.
- ARQUIMEDES DIÓGENES CILONI, C. O. B. AS UNIDADES DE PESQUISA DO MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO CONTEXTO DA CIÊNCIA BRASILEIRA. 2014.
- BALANCIERI, R. et al. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 1, p. 64–77, 2005.
- BLANCO, Gisela. Verbet Draft: o que é design thinking. Disponível em: <https://projetodraft.com/verbete-draft-o-que-e-design-thinking/?_ga=2.130202511.1035009040.1553531900-1719115971.1550072229>. Acesso em 25 de fevereiro de 2018.
- BRASIL, MCTIC, M. DA C. T. I. E C.-. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2017**. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html>.
- BRASIL, MCTIC, M. DA C. T. I. E C.-. **Programa institutos nacionais de C & T**. [s.l: s.n.].
- BRESCHI, S.; CATALINI, C. Tracing the links between science and technology: An exploratory analysis of scientists' and inventors' networks. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 14–26, 2010.
- CAI, Y. What contextual factors shape 'innovation in innovation'? Integration of insights from the Triple Helix and the institutional logics perspective. **Social Science Information**, v. 54, n. 3, p. 299–326, 2015.
- CARAYANNIS, E.; GIUDICE, M. DEL; PERUTA, M. R. DELLA. Managing the intellectual capital within government-university-industry R&D partnerships: A framework for the engineering research centers. **Journal of Intellectual Capital**, v. 15, n. 4, p. 611–630, 2014.
- CENTRO, R. I. O. I.; ESTRAT, E. Avaliação de políticas de ciência , tecnologia e inovação. Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. 2008.
- CNPQ;INCT. Resultados e Impactos do Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. 2016.
- CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, AND W. **The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation**. [s.l: s.n.].
- DAOUD, A. O.; TSEHAYAE, A. A.; FAYEK, A. R. A guided evaluation of the impact of research and development partnerships on university, industry, and government. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 44, n. 4, p. 253–263, 2017.
- DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. [s.l: s.n.].
- DJOKOVIC, D.; SOUITARIS, V. Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for further research. **Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 3, p. 225–247, 2008.
- DOS SANTOS, D. A.; TEIXEIRA, R. M. O processo de spin-off acadêmico: Estudo de casos múltiplos de empresas incubadas da UFS. **Revista de Administração e Inovação**, 2007.
- DUNN, A. G.; GALLEGO, B.; COIERA, E. Industry influenced evidence production in collaborative research communities: A network analysis. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 65, n. 5, p. 535–543, 2012.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F. Theory into practice, practice to theory: Action research in method development. **European Journal of Operational Research**, v. 271, n. 3, p. 1145–1155, 2018.

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

FARINHA, L.; FERREIRA, J.; GOUVEIA, B. Networks of Innovation and Competitiveness: A Triple Helix Case Study. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 7, n. 1, p. 259–275, 2016.

FREITAS, J. S. et al. Em defesa do uso da pesquisa-ação na pesquisa em administração no Brasil. p. 425–445, 2010.

FREITAS, J. S. et al. Structuration aspects in academic spin-off emergence: A roadmap-based analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 6, p. 1162–1178, 2013.

FUCK, M. P.; VILHA, A. M. Inovação Tecnológica: da definição à ação. **Contemporâneos: Revista de Artes e Humanidades (Online)**, p. 1–21, 2011.

GELLYNCK, X.; VERMEIRE, B. The contribution of regional networks to innovation and challenges for regional policy. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 33, n. 3, p. 719–737, 2009.

GERAQUE, E. **101 novos institutos ganham R\$ 553 milhões.**

GOMES, L. A. DE V. et al. Inovação como transição: uma abordagem para o planejamento e desenvolvimento de spin-offs acadêmicos. **Production**, v. 26, n. 1, p. 218–234, 2016.

GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real: Série Métodos de Pesquisa**. 2. ed. ed. Porto Alegre: [s.n.].

HAYTER, C. S. et al. Conceptualizing academic entrepreneurship ecosystems: a review, analysis and extension of the literature. **Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 4, p. 1039–1082, 2018.

LA ROCCA, A.; SNEHOTA, I. Relating in business networks: Innovation in practice. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 3, p. 441–447, 2014.

ŁAČKA, I. The Role of Academic Entrepreneurship and Spin-Off Companies in the Process of Technology Transfer and Commercialisation. **Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation (JEMI)**, v. 8, n. 1, p. 68–83, 2012.

LOWRIE, A.; MCKNIGHT, P. J. Academic research networks: A key to enhancing scholarly standing. **European Management Journal**, v. 22, n. 4, p. 345–360, 2004.

MAIS, I. et al. Avaliação da percepção de professores da FURB sobre o conceito de inovação eo papel do NIT em uma universidade. **Revista Estudos do CEPE**, n. 28, p. 52–73, 2008.

MARINI, M. J.; LUIZ, C. Política de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Nacional : refl exões sobre o plano de ação brasileiro. p. 9–38, 2010.

MARQUES, José R.oberto. Comunicação assertiva desenvolva uma comunicação clara e reduza conflitos. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/comunicacao-assertiva-desenvolva-comunicacao-clara-reduza-conflitos/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

MEIER, M. Knowledge Management in Strategic Alliances: A Review of Empirical Evidence. **International Journal of Management Reviews**, v. 13, n. 1, p. 1–23, 2011.

MENDONÇA, E. T. DE et al. Paradigmas e tendências do ensino universitário: A metodologia da pesquisa-ação como estratégia de formação docente. **Interface: Communication, Health, Education**, v. 19, n. 53, p. 373–386, 2015.

MÜLLER, K. Academic spin-off’s transfer speed-Analyzing the time from leaving university to venture. **Research Policy**, v. 39, n. 2, p. 189–199, 2010.

O’ SHEA, R. P.; CHUGH, H.; ALLEN, T. J. Determinants and consequences of university *spin-off* activity: A conceptual framework. **Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 6, p. 653–666, 2008.

OECD. Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. **OCDE, Eurostat e Financiadora de Estudos e Projetos**, p. 184, 1997.

OLIVEIRA, R. F. DE; GUERRINI, F. M. Características das tipologias de redes de cooperação entre empresas. **Xxii Enegep**, p. 1–7, 2002.

OLIVEIRA, Welliton. O que é um MVP? Disponível em: <<https://evolvemvp.com/o-que-e-um-mvp/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

PEREIRA, Paulo Teixeira do Valle. Pitch o desafio constante de vender o negócio. Disponível em: <<https://blog.sebrae-sc.com.br/pitch/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

PEREIRA, Daniel. O que é o Lean Canvas. Disponível em: <<https://analistamodelosdenegocios.com.br/lean-canvas/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

PEREZ, Beatriz. Design thinking no gerenciamento de projetos. Disponível em: <<https://uvagpclass.wordpress.com/2017/03/27/design-thinking-no-gerenciamento-de-projetos/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

REBELO, G. H. Research in Brazil. **Crocodile Specialist Group Newsletter**, v. 9, n. 1, p. 12, 2017.

ROCZANSKI, C. R. M. O papel das universidades para o desenvolvimento da inovação no Brasil. In: **XVI Coloquio Internacional de gestión universitaria - GIGU**. [s.l: s.n.]. v. 91p. 399–404.

SANTOS, Leticia. O que é movimento maker? Disponível em: <<http://inoveduc.com.br/o-que-e-movimento-maker/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

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

SCARATTI, G.; GORLI, M.; GALUPPO, L. **Action Research: Knowing and Changing (in) Organizational Contexts**. [s.l: s.n.].

SIE, R. L. L. et al. Factors that influence cooperation in networks for innovation and learning. **Computers in Human Behavior**, v. 37, p. 377–384, 2014.

SILVA, A. C. et al. Processo de transferência de tecnologia da universidade para a indústria: estudo de caso envolvendo a conversão do glicerol. **Química Nova**, v. 34, n. 10, p. 1852–1855, 2011.

SINELL, A.; BRODACK, F.; DENEFF, S. Design and Academic Entrepreneurship. The Role of Design in Spin-off Processes. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S457–S468, 2017.

SINISTERRA, R. D. et al. Panorama de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação da química brasileira e a comparação com os países do BRIC. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1527–1532, 2013.

SOUZA, M. C. P. Ações de acompanhamento e avaliação do programa INCT. n. 138, 2012.

TECNOLOGIA, I. NACIONAIS DE CIÊNCIA E. **Apresenta texto sobre o programa institutos nacionais de ciência e tecnologia**.

TENÓRIO, M.; MELLO, G. A.; VIANA, A. L. D. Políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em saúde no Brasil e o lugar da pesquisa clínica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 5, p. 1441–1454, 2017.

TIDD, JOE; BESSANT, J. **Gestão da Inovação**. 5ª ed. ed. Porto Alegre: [s.n.].

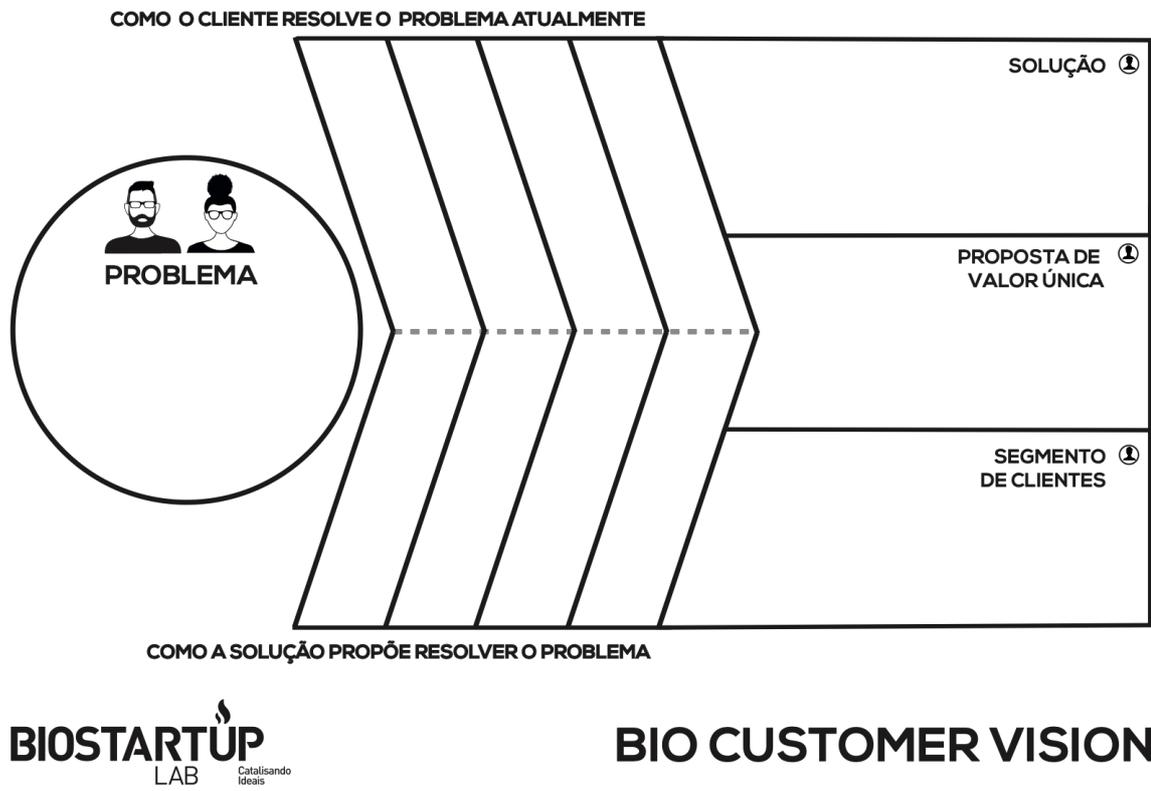
TURCHI, L. M.; MORAIS, J. M. DE. **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações**. [s.l: s.n.].

VANZ, S. A. DE S.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 15, n. 2, p. 42–55, 2010.

WITS, S. B. International Networking Strategies in Academic Spin-off Companies. n. July, 2014.

ANEXOS

Figura 18: BioCanvas, Bio customer vision.



Fonte: Biominas Brasil.

Figura 19: BioCanvas, bio strategy canvas.



*by: Denise Eler

BIOSTARTUP
LAB Catalisando Ideias

BIO STRATEGY CANVAS

Fonte: Biominas Brasil.

Figura 20: Lean Canvas.

LEAN CANVAS

PROBLEMA	SOLUÇÃO	PROPOSTA DE VALOR	VANTAGEM INJUSTA	SEGMENTOS DE CLIENTES
	MÉTRICAS CHAVE		CANAIS	
ESTRUTURA DE CUSTOS			FONTES DE RECEITA	

Fonte: Adaptado de (<https://analistamodelosdenegocios.com.br/?s=lean+canvas>).

Figura 21: Project canvas.

PROJECT CANVAS

JUSTIFICATIVAS (PASSADO)	PRODUTO	STAKEHOLDERS EXTERNOS	PREMISSAS	RISCOS
OBJETIVO SMART	REQUISITOS	EQUIPE	GRUPO DE ENTREGAS	LINHA DO TEMPO
BENEFÍCIOS (FUTURO)		RESTRIÇÕES		CUSTOS

Fonte: Adaptado de (<http://blog.kudoos.com.br/ferramentas/o-project-model-canvas-primeiras-impressoes/>).

Figura 22: Business model canvas.

BUSINESS MODEL CANVAS

PARCERIAS CHAVE	ATIVIDADES CHAVE	PROPOSTA DE VALOR	RELAÇÕES COM CLIENTES	SEGMENTOS DE MERCADO
	RECURSOS CHAVE		CANAIS	
ESTRUTURA DE CUSTOS			FONTES DE RECEITA	

Fonte: Adaptado de (<https://analistamodelosdenegocios.com.br/o-que-e-o-business-model-canvas/>)