



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR
CURSO DE BIOTECNOLOGIA**

WESLEY RODRIGUES LUCENA

**LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA LABORATORIAL DE PESQUISAS
CIENTÍFICAS LIGADAS À BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ COM VISTAS À INTERAÇÃO ACADEMIA-EMPRESA**

FORTALEZA

2019

WESLEY RODRIGUES LUCENA

LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA LABORATORIAL DE PESQUISAS
CIENTÍFICAS LIGADAS À BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ COM VISTAS À INTERAÇÃO ACADEMIA-EMPRESA

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Marjory Lima Holanda Araújo

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L9681 Lucena, Wesley Rodrigues.
Levantamento da infraestrutura laboratorial de pesquisas científicas ligadas à biotecnologia da universidade federal do Ceará com vistas à interação academia-empresa / Wesley Rodrigues Lucena. – 2019. 74 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Biotecnologia, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Marjory Lima Holanda Araújo.
1. Inovação Tecnológica. 2. Transferência de Tecnologia. 3. Relação Universidade-Empresa. 4. Biotecnologia. I. Título.

CDD 661

WESLEY RODRIGUES LUCENA

LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA LABORATORIAL DE PESQUISAS
CIENTÍFICAS LIGADAS À BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ COM VISTAS À INTERAÇÃO ACADEMIA-EMPRESA

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marjory Lima Holanda Araújo (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ana Carolina Ferreira Matos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Msc. Gisele Aparecida Chaves Antenor
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Dedico este trabalho às grandes incentivadoras
da minha jornada: à Julia e à minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração a todos que me apoiaram e incentivaram durante esses 5 anos de graduação.

Obrigado Marjory, minha orientadora, pelas sábias contribuições e pela paciência, importantes para a conclusão deste trabalho.

Obrigado à Wylinka, pelo grande aprendizado durante os dois meses de imersão em Minas Gerais, os quais foram cruciais para a mudança de foco durante a graduação, me ensinando e me mostrando que há pessoas que direcionam energias para apoiar instituições de pesquisa e ensino na busca por inovação e empreendedorismo.

Agradeço a minha família, mãe, pai e irmão, pelo incentivo, torcida, carinho e compreensão, principalmente por estarem comigo em todos os momentos.

Obrigado Julia por me fazer uma pessoa melhor, por cada sonho compartilhado, pelo grande incentivo nas horas difíceis e pela alegria que você me traz todos os dias.

Agradeço a minha família de amigos, companheiros durante todo curso, com os quais compartilho tantos momentos e que fizeram da minha jornada muito mais rica e feliz.

E, finalmente, obrigado a Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de estudar uma instituição referência no Brasil em ensino, pesquisa e extensão, e pela persistência frente aos muitos desafios. É acreditando no potencial transformador desta instituição, que impacta o desenvolvimento econômico e social, que me inspirei em iniciar e concluir esse trabalho.

“The value of an idea lies in the using of it.

Thomas A. Edison.”

RESUMO

As universidades e centros de pesquisa são importantes atores no processo de inovação, atuando na formação de mão-de-obra, publicação de informações técnicas e científicas, desenvolvimento de produtos e processos, bem como no desenvolvimento conjunto com empresas e instituições, transferindo tecnologias e gerando *spin off* e *startups*. No Brasil, estes processos ainda são incipientes, embora tenhamos instrumentos importantes para incentivar a inovação tecnológica, como a Lei da Inovação, a Lei do Bem e a Lei da Propriedade Industrial, as quais são marcos entre as políticas públicas de incentivo e oficializam o papel das universidades, trazem orientações e definem estruturas que ajudam a relação entre universidades e empresas. Para elucidar as trajetórias possíveis para gerar inovação e as dificuldades enfrentadas neste processo, realizou-se uma pesquisa quantitativa e qualitativa de natureza exploratória, cujo objetivo foi descritivo, com procedimentos de pesquisa de campo, por meio de um questionário estruturado. A análise de conteúdo foi feita a partir da análise das respostas obtidas, sem haver a necessidade de entrar em detalhes em cada um dos entrevistados. Foram analisados 34 laboratórios de pesquisa em biotecnologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e os resultados mostram um cenário de inovação deste setor e as dificuldades enfrentadas durante o processo de inovação, os quais serão a base de dados para centralização de informações e criação de uma plataforma interativa e visual (*dashboard*) que facilite o contato de empresas com a academia. O estudo contribui para o mapeamento deste ambiente inovador da universidade e sugere que outros estudos aprofundados sejam realizados para que se construa uma cultura de empreendedora e inovadora entre docentes, discentes, servidores e outros apoiadores desta Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT).

Palavras-chave: Inovação Tecnológica. Transferência de Tecnologia. Relação Universidade-Empresa. Biotecnologia.

ABSTRACT

Universities and research centers have a key role in the innovation process, ranging from training of skilled manpower, publication of scientific and technical information, development of products and process, to more direct roles of fostering the innovation process as joint development with companies, technology transfer and creation of spin offs and startups. In the Brazilian scenario, this process is still incipient, although we have important instruments to encourage technological innovation, such as the Innovation Law, the Good Law and the Industrial Property Law, which are milestones between public incentive policies and officialize the role of universities, they provide guidance and define structures that help the relationship between universities and companies. In order to elucidate the possible trajectories to generate innovation and the difficulties faced in this process, a quantitative and qualitative exploratory research was carried out, whose objective was descriptive, with field research procedures, through a structured questionnaire. The content analysis was made from the analysis of the answers obtained, without having to go into detail in each of the interviewees. Thirty-four biotechnology research laboratories of the Federal University of Ceará (UFC) were analyzed and the results show a scenario of innovation in this sector and the difficulties faced during the innovation process, which will be the database for centralizing information and creating information. an interactive and visual platform (dashboard) that facilitates the contact of companies with the academy. The study contributes to the mapping of this innovative university environment and suggests that further in-depth studies be undertaken to build an entrepreneurial and innovative culture among faculty, students, staff and other supporters of this Science and Technology Institution (ICT).

Keywords: Technologic innovation. Technology transfer. University-Company Relationship. Biotechnology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo estático da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada	17
Figura 2 - Forma dinâmica da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada.....	18
Figura 3 - Classificação da pesquisa científica com base nas considerações de uso e questão fundamental para o entendimento	19
Figura 4 - Forma dinâmica da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada revisada	20
Figura 5 - Modelo estatista de relação entre governo, universidade e indústria para promoção da inovação.	21
Figura 6 - Modelo Laissez-faire de interação universidade, governo e indústria para a promoção da inovação.	21
Figura 7 - Modelo social da tríplice hélice de interação entre academia, governo e empresa para promoção da inovação	22
Figura 8 - Contribuições da academia para a geração de desenvolvimento e inovação.....	25

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Histograma de depósitos de patentes da Universidade Federal do Ceará.	32
Gráfico 2 – Interesse em compartilhar equipamentos	43
Gráfico 3 – Interesse de prestação de serviços de análise ou industriais em parceira com outros laboratórios	44
Gráfico 4 – Certificação de equipamentos	45
Gráfico 5 – Certificação de prestação de serviço	46
Gráfico 6 – Possui corpo técnico para manusear equipamentos	47
Gráfico 7 – Possui corpo técnico para realizar análises	47
Gráfico 8 – Obstáculos enfrentados no desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar (Parte 1)	48
Gráfico 9 – Obstáculos enfrentados no desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar (Parte 2)	50
Gráfico 10 – Interação com instituições para desenvolvimento de projetos de inovação	51
Gráfico 11 – Avaliação do processo de transferência tecnológica da UFC	52
Gráfico 12 – Uso de leis ou incentivos para inovação	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Índice de laboratórios respondentes	41
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de patentes por departamento	54
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
CIP	Classificação Internacional de Patentes
CIT	Coordenadoria de Inovação Tecnológica
C, T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DBBM	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
HPLC	Cromatógrafo Líquido de Alta Performance
ICT	Instituições de Ciência e Tecnologia
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
NPDM	Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PDB	Política Nacional para o Desenvolvimento da Biotecnologia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SI	Sistema de Inovação
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
UFC	Universidade Federal do Ceará
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
1.1.	Pesquisa e desenvolvimento	17
1.2.	Inovação: papel das Instituições.....	20
1.2.1.	<i>Academia</i>	22
1.2.2.	<i>Governo</i>	25
1.2.3.	<i>Empresas</i>	26
1.3.	Sistema Nacional de Inovação e o fluxo de conhecimento	27
1.4.	Núcleos de Inovação Tecnológica Brasileiros e a Lei da Inovação.....	28
1.5.	Universidade Federal do Ceará e a inovação	32
1.6.	Recorte Setorial: Biotecnologia	33
2.	OBJETIVOS	36
2.1.	Objetivo Geral.....	36
2.2.	Objetivos Específicos	36
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1.	Identificação dos laboratórios da UFC com viés biotecnológico	37
3.2.	Elaboração do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC:	37
3.3.	Aplicação do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC	38
3.4.	Análise de dados.....	38
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1.	Identificação dos laboratórios da UFC com viés biotecnológico	39
4.2.	Elaboração do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC:	40
4.3.	Aplicação do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC	40

4.4.	Análise de dados.....	41
5.	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
	APÊNDICE A – MAPEAMENTO DOS LABORATÓRIOS DE PESQUISA EM BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	63
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA MAPEAMENTO DO AMBIENTE BIOTECNOLÓGICO DA UFC.....	68

1. INTRODUÇÃO

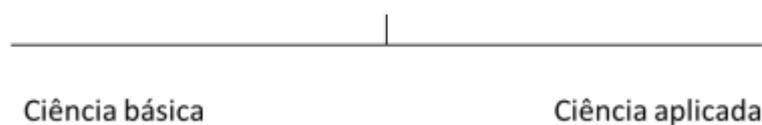
1.1. Pesquisa e desenvolvimento

A transferência de conhecimento entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas é, atualmente, um tema relevante para estudos econômicos e de gestão, principalmente após ser um tópico de destaque em agendas políticas de países desenvolvidos e em desenvolvimento (ROSENBERG e NELSON, 1994).

Segundo Stokes (2005) a inovação, enquanto derivada de conhecimento científico, é resultado de um trabalho contínuo que tem como origem a pesquisa básica para a geração de novos conhecimentos. Ao entender a tecnologia como um resultado da ciência, porém, torna-se comum essa percepção linear do processo de desenvolvimento e oculta diversas dinâmicas existentes ao longo da pesquisa.

A partir de um relatório publicado após a segunda guerra mundial por Vannevar Bush para orientar políticas de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico para satisfazer necessidades dos EUA no pós-guerra, propôs a diferenciação de pesquisa básica e aplicada, afirmando que a ciência básica poderia servir como precursora do desenvolvimento tecnológico apenas se fosse mantida isolada de pensamentos práticos, conforme a Figura 1 (STOKES, 2005)

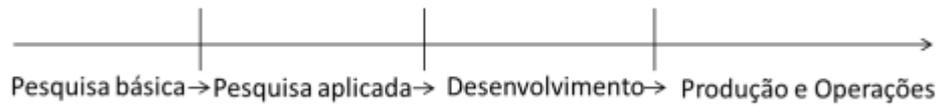
Figura 1 - Modelo estático da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada



Fonte: Stokes, 2005.

Diferente da pesquisa básica, a pesquisa aplicada foi conceituada como uma atividade com objetivo final condicionado a uma finalidade prática comercial e específica (FLEURY; WERLANG, 2017). Ainda de acordo com Stokes (2005), a crença no período pós-guerra era de que o progresso científico seria convertido em aplicações práticas a partir de um fluxo dinâmico de pesquisa básica à produção (Figura 2) e foi aceito como visão predominante em relação a ciência e tecnologia.

Figura 2 - Forma dinâmica da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada



Fonte: Stokes, 2005.

Com intenção de sensibilizar a comunidade científica, o relatório de Bush apresentou evidências que serviram como base para a criação deste fluxo linear, para que houvesse investimento em ciência básica. Stokes (2005) refuta esta ideia, apresentando-a como um paradoxo na medida em que apareciam exemplos onde a ciência moderna avançou em função de metas aplicadas.

Ao longo do tempo, a falha mais grave desse paradigma foi sendo confirmada, ao se observar que os fluxos não se dão em um mesmo e único sentido, da descoberta a inovação tecnológica, não levando em consideração os múltiplos caminhos que ligam ciência e tecnologia.

Há evidências empíricas que contestam a representação do modelo linear e demonstram que a ciência aplicada pode ter um objetivo de entendimento e a ciência básica pode ser norteadada pela aplicabilidade. Para Rosenberg (1982) o modelo linear não corresponde à realidade e mesmo que ainda esteja presente em algumas partes da comunidade científica, o modelo não seria validado ao se observar as complexas e desiguais trajetórias percorridas entre ciência e tecnologia.

“O conhecimento tecnológico foi por muito tempo adquirido e acumulado de modo empírico e rudimentar, sem qualquer embasamento científico. Naturalmente, o conhecimento científico poderia ter acelerado enormemente a aquisição de tal conhecimento, mas, historicamente, vastas quantidades de conhecimento foram reunidas e exploradas dessa forma e essa tendência continua na atualidade.” (ROSENBERG, 1982; p.218)

Além disso, verifica-se empiricamente, que não é necessária uma premissa científica para que o conhecimento tecnológico seja adquirido como mostra a Figura 3 (STOKES, 2005).

Figura 3 - Classificação da pesquisa científica com base nas considerações de uso e questão fundamental para o entendimento

Pesquisa é inspirada por:

		Considerações de uso	
		Não	Sim
Questão fundamental para o entendimento	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada no uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

Fonte: Stokes, 2005

Em seu texto, Stokes apresenta um modelo de quadrantes para a pesquisa científica, abrindo a possibilidade de coexistência da busca de conhecimento fundamental e consideração de uso. Além disso, tratando-se de uma atividade dinâmica, a pesquisa pode em diversos momentos estar situada nos diversos quadrantes apresentados.

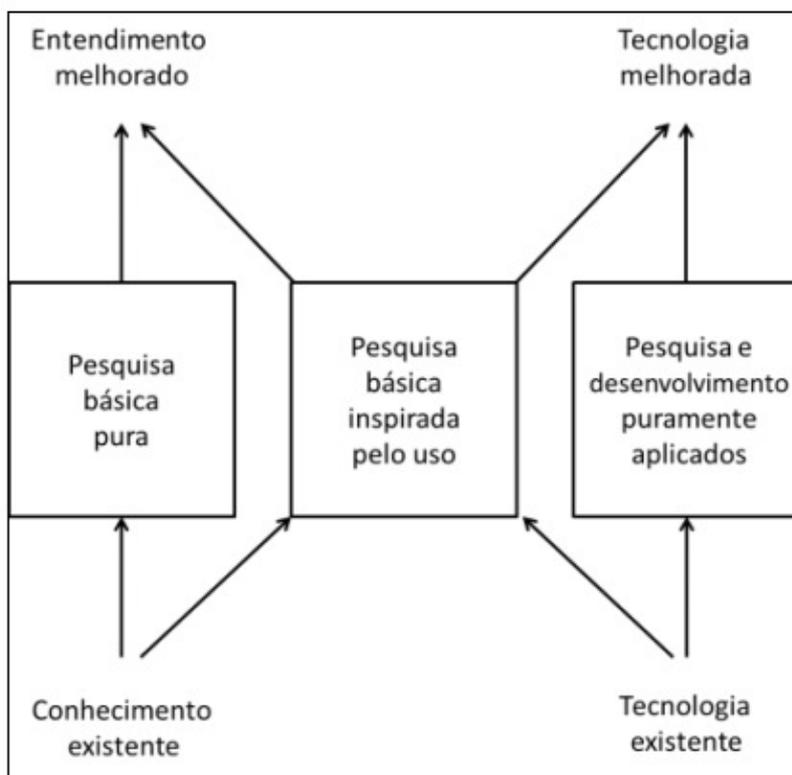
O quadrante de Edison inclui a pesquisa guiada puramente por objetivos aplicados, pois o mesmo tinha como objetivo a formação de um sistema de iluminação elétrica rentável e essa busca pela aplicação demandava implicações científicas. Enquanto a pesquisa conduzida por Niels Bohr pela busca do entendimento e criação de um modelo atômico foi inspirada por uma busca de conhecimento fundamental e por isso o dá nome ao quadrante da pesquisa básica pura.

Ademais, o quadrante de Pasteur representa a coexistência desses dois objetivos. Contém a pesquisa básica que busca um entendimento, mas que também é inspirada por considerações de uso. Por fim, o último quadrante agrupa as pesquisas que não são direcionadas por esses objetivos, ou seja, pesquisas que exploram fenômenos particulares guiadas por uma curiosidade sobre fatos isolados

As trajetórias percorridas são dinâmicas, para Rosemberg (1982) a ciência não pode ser vista como uma varável exógena, ela está sujeita a variáveis econômicas, sociais, climáticas, entre outros. O modelo dinâmico (Figura 4) trouxe uma visão mais realista das interações, embora esteja faltando vários elementos que viabilizam a inovação, tendo em vista que o entendimento de que o papel da pesquisa básica inspirada pela aplicação pode ajudar a formação

de novos pactos para a política científica e tecnológica, inclusive com o setor produtivo, com a ressalva de que a agenda de pesquisa seja também motivada por necessidades e demandas da sociedade (STOKES, 2005).

Figura 4 - Forma dinâmica da relação entre as pesquisas científicas básica e aplicada revisada



Fonte: Stokes, 2005

1.2. Inovação: papel das Instituições

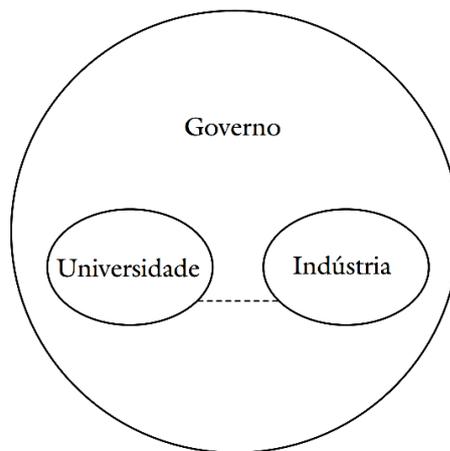
Conforme Etzkowitz (2003, 2009), a inovação tem assumido um significado amplo nos últimos anos. Mais do que o desenvolvimento de novos produtos nas empresas, ela foi relacionada à criação de novos arranjos entre as esferas institucionais que promoveram as condições para inovação. A transformação e as inter-relações das esferas institucionais academia, indústria e governo, passaram a moldar a dinâmica da inovação para o desenvolvimento regional.

Essas relações foram esquematizadas em mais de um modelo, o estatista, o *laissez-faire* - e outros que foram sendo desenvolvidos de diferentes modos em todas as partes do mundo, dependendo de organizações especializadas ligadas hierarquicamente ao governo

central e da universidade como figura importante e provedora de pesquisa básica e recursos humanos especializados.

O modelo estatista, proposto por Polanyi (1944) foi constituído por organizações especializadas, como a universidade e a indústria, ligadas e comandadas hierarquicamente pelo governo central (Figura 5).

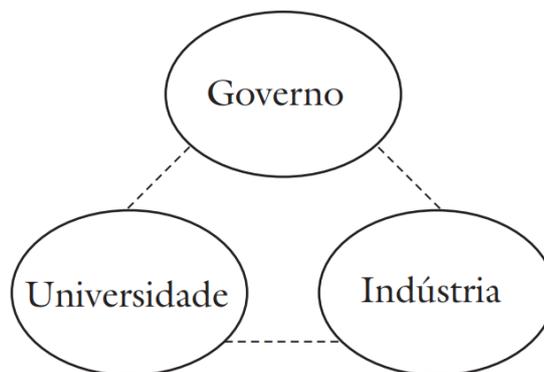
Figura 5 - Modelo estatista de relação entre governo, universidade e indústria para promoção da inovação.



Fonte: Etzkowitz, 2017.

O modelo *Laissez-faire* propôs a universidade como figura mais importante e provedora de pesquisa básica e pessoas treinadas, minimizando as ações do governo por entender que este não deveria ter interferência direta nos processos de inovação, a não ser em casos claros de “falhas de mercado” (Figura 6).

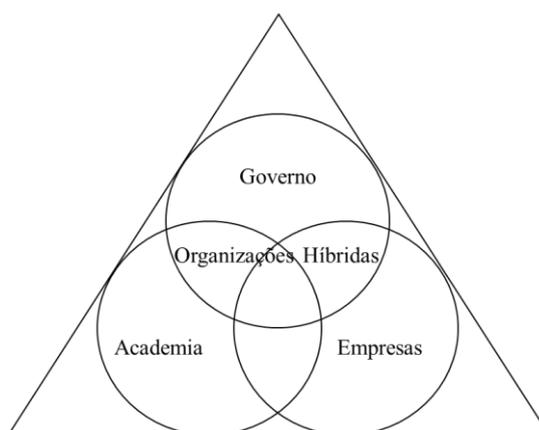
Figura 6 - Modelo Laissez-faire de interação universidade, governo e indústria para a promoção da inovação.



Fonte: Etzkowitz, 2017.

Já o modelo mais difundido, que aproxima as instituições formando uma única estrutura com uma tríplice hélice, mostra que cada uma dessas instituições interage em três aspectos com as demais (Figura 7). No primeiro aspecto quando são promovidas alianças e parcerias estratégicas entre as instituições, no segundo aspecto, quando há influência de uma hélice sobre a outra e no terceiro aspecto quando há criação de instituições com participação das três hélices para apoiar o desenvolvimento tecnológico, como parques tecnológicos, incubadoras e fundos governamentais de venture capital.

Figura 7 - Modelo social da tríplice hélice de interação entre academia, governo e empresa para promoção da inovação



Fonte: adaptado de Etzkowitz (2017).

Esse modelo apresenta um relacionamento equilibrado entre os três atores, que atuam de forma independente, mas também sobreposta e em conjunto. A interação academia-empresa-governo requer novas formas de aprendizado, comunicação e ajustes em processos internos e externos. Sendo assim, existem várias propostas para a melhoria dessa interação, como a circulação de pessoas intra e entre hélices para ampliar a interação, seria o caso de pesquisadores universitários apoiando o governo na solução de problemas, ou de empresários lecionando parte de disciplinas na universidade (ETZKOWITZ, 2009).

1.2.1. Academia

Em contraste com teorias que enfatizaram o papel do governo ou das empresas na inovação, a tríplice hélice enfatizou o papel da universidade como fonte de empreendedorismo,

tecnologia e inovação, bem como de pesquisa crítica, educação, preservação e renovação do patrimônio cultural (ETZKOWITZ, 2017).

Neste contexto altamente dinâmico, as universidades desempenham um papel central na geração de conhecimento com impacto na economia. Seja através de formação de mão de obra qualificada ou através do fluxo de informações, conhecimentos, ideias e tecnologias fruto de pesquisas básicas e aplicadas, as universidades foram consideradas um dos atores chave do ecossistema de inovação (MOWERY e SAMPAT, 2005).

“O aumento da contribuição do conhecimento científico ao processo tecnológico remete a um importante papel desempenhado pelas universidades na medida em que estas permaneçam como fonte primordial de geração deste conhecimento”. (RAPINI, 2007; p8)

Historicamente, as universidades surgiram na idade média, nas regiões de Bolonha e Paris. Foram instituições de grande autonomia, sendo reconhecidas tanto pela igreja quanto pelos governantes locais. No curso da história, as instituições que resistiram ao do controle de estados ascendentes do século dezoito, foram as universidades do Reino Unido e dos EUA, sendo mais autônomas e possibilitando a criação de currículos mais empreendedores com temas de pesquisa focadas em demandas socioeconômicas quando comparadas com as instituições de outros países (MOWERY e SAMPAT, 2005).

Nos séculos XIX e XX surgiram definitivamente, os primeiros direcionamentos de agenda de pesquisa às demandas da sociedade. A segunda Guerra Mundial contribuiu de forma marcante para as grandes mudanças e gerou parcerias de sucesso entre acadêmicos e engenheiros do setor privado, trazendo prestígio para a ciência e seu papel (ROSENBERG e NELSON, 1994).

A partir desse reconhecimento e da geração de tecnologias relevantes para o mercado, governos ao redor do mundo incentivaram cada vez mais a aproximação entre academia e indústria a partir dos anos 70. Informações de pesquisas acadêmicas de relevância para a inovação como: (i) Informação científica e tecnológica (possibilidade de aumentar a eficiência de pesquisas aplicadas na indústria, direcionando para testes e hipóteses mais certeiras); (ii) novos equipamentos e instrumentos desenvolvidos e aperfeiçoados; (iii) habilidades ou capital humano (estudantes e pesquisadores); (iv) redes de capacidades tecnológicas e científicas (difusão de novos conhecimentos); e (v) protótipos para novos

produtos ou processos foram focos de interesse (MOWERY e SAMPAT, 2005; RIBEIRO, 2016).

Neste contexto, o papel da universidade foi bem representativo, suas funções clássicas e já consolidadas de ensino e pesquisa fomentaram novas atribuições como, resolver demandas técnicas específicas de empresas, contribuir para a produção de inovações, criar empresas a partir de pesquisas científicas e tecnológicas (*startups* e *spin offs*), isto é, ao longo do tempo estas instituições começaram a contribuir de forma ampla para o desenvolvimento econômico e social.

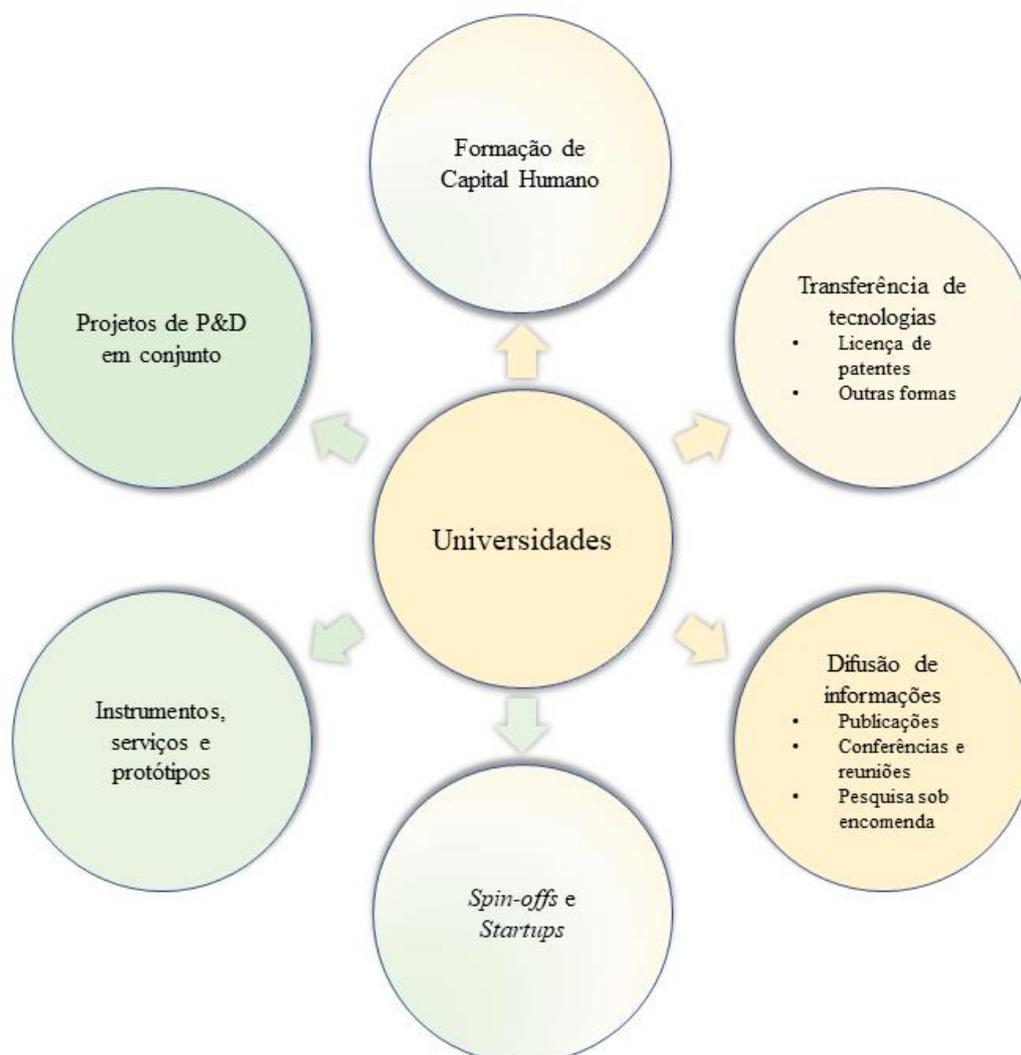
A colaboração das universidades com o setor produtivo transformou a ciência em resultados fundamentais para o avanço tecnológico regional. As instituições acadêmicas mais bem posicionadas em *rankings* mundiais – Oxford, Harvard e Stanford – acolheram esta estratégia juntamente com a comunidade acadêmica, sendo estimuladas por seus respectivos reitores (MARKOVITCH, 2018).

Markovitch (2018) também relatou esse tipo de cooperação, como mútua e transparente, não pondo em risco a natureza pública e gratuita das instituições, mas promovendo maiores indicadores de desempenho, além das publicações científicas e pedidos de patentes, seja para atração de recursos extraorçamentários, crescimento em ranqueamentos internacionais ou geração de produtos úteis e acessíveis para a sociedade.

No contexto da cooperação interna e externa da universidade com empresas e governo, existe uma grande quantidade de questões culturais, políticas governamentais, formas contratuais e arranjos que se baseiam em objetivos e motivações distintas das instituições envolvidas (IPIRANGA, FREITAS e PAIVA, 2010).

Visando estas dificuldades de cooperação, a universidade começou a assumir o papel de uma instituição proativa na transferência do conhecimento e de recursos humanos para a sociedade, o governo começou a criar iniciativas de apoio ao empreendedorismo, inovação e transferência de tecnologias, e as empresas mostraram suas demandas para os outros setores, para que estes pudessem desenvolver soluções em conjunto, como, plataformas de inovação aberta, projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) conjuntos ou programas de apoio a startups ou *spin offs* (Figura 7).

Figura 8 - Contribuições da academia para a geração de desenvolvimento e inovação



Fonte: elaboração com base na literatura.

1.2.2. Governo

As trajetórias entre descobertas científicas e novas tecnologias foram variadas, não-lineares e desigualmente percorridas trazendo muitas implicações para a política e o Estado tornou-se responsável pela criação de um ambiente favorável à inovação.

“O papel do governo na Hélice Tríplice deve ser moderador, não controlador. Seu objetivo é garantir que a Hélice Tríplice funcione bem, incluindo as hélices duplas governo-universidade, universidade-indústria e indústria-governo, assim como as três hélices simples. O

governo pode ser o melhor candidato para criar um “espaço de consenso” reunindo os protagonistas relevantes para conceber e implementar projetos de inovação.”. (ETZKOWITZ, 2017)

Nesse contexto, várias iniciativas governamentais de estímulo à Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T&I) consistiram na criação de microambientes e de condições para fomentar a interação entre o setor produtivo e a pesquisa, como o incentivo a parques tecnológicos, incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia a partir de, por exemplo, a Lei da Inovação de 2004 criada pelo governo brasileiro. Na tríplice hélice, o governo foi convidado a agir como um empreendedor público, regulando e incentivando o surgimento de relações cruzadas entre os atores, descentralizando a responsabilidade de inovar de um só e a distribuindo entre os atores (ETZKOWITZ, 2003)

Ademais, faz parte dos interesses e das responsabilidades do Estado, parte do financiamento para o desenvolvimento tecnológico, criando um arcabouço que permita a criação e a absorção de novos inventos. Além disso, outra responsabilidade é prover a infraestrutura de ensino e pesquisa, seja para desenvolvimento de soluções de interesse público ou servir como agente inserido nos fluxos dinâmicos de inovação entre os vários atores.

Por fim, outra responsabilidade é a regulação e proteção dos direitos de propriedade intelectual. Esse elemento é de extrema importância no processo inovativo e de alta complexidade, por se tratar de um mecanismo de proteção contra cópias, fraudes e uso indevido de inventos, marcas, desenhos industriais, entre outros. O Estado deve, concomitantemente, proteger o interesse público e permitir a plena ocorrência da inovação, resguardando o setor privado.

Vale ressaltar que o Estado tem poder de interferir diretamente no processo inovativo, o que abrange a gestão de instituições públicas, a aprovação de leis e a criação e fiscalização de regulamentações.

1.2.3. Empresas

De acordo com Schumpeter (1961), uma das primeiras atitudes que uma empresa moderna deveria tomar seria a criação de um departamento de pesquisa, considerando que a subsistência da organização depende do sucesso e dos avanços alcançados por este departamento. Afinal, para continuarem competitivas, as empresas necessitariam investir em inovação.

Quanto mais as empresas fossem capazes de aprender com as interações externas, maior seria o incentivo para que outras seguissem o mesmo caminho. Etzkowitz (2009) mencionou a indústria como o *locus* de produção. Sendo assim, aprimorando a capacidade de inovar de empresas individuais, seria possível impactar os sistemas econômicos aos quais elas pertencessem (FAGERBERG, 2005).

1.3. Sistema Nacional de Inovação e o fluxo de conhecimento

A compreensão da interação e dos processos de inovação, criação, uso e difusão de conhecimento pelas Instituições de Ciência e Tecnologia Brasileiras (ICT) começaram a ser atraídas pelo uso de uma ferramenta analítica chamada de Sistemas de Inovação na década de 1990 (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Conceituada na década de 1980, o sistema de inovação teve sua abordagem difundida no meio acadêmico e político de diversas nações, apenas, na década seguinte (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; FREEMAN, 1995).

Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson relataram que esse sistema poderia ser compreendido como a interação de instituições distintas para aprendizado, desenvolvimento e difusão de inovação. Assim, vários tipos de cooperação e interação dos agentes envolvidos poderiam existir entre empresas, instituições de ciência e tecnologia, centros de capacitação tecnológica, órgãos de fomento, órgão governamentais, fornecedores, entre outros para caracterizar a inovação como sistêmica (EDQUIST, 2001).

Nelson (2008) afirmou que a diversidade dos arranjos para definir um Sistema de Inovação (SI) era muito grande e, portanto, não seria possível estabelecer um padrão conceitual. Sendo assim, ele propôs 3 categorias de sistema de inovação considerando o grau de desenvolvimento dos países e suas capacidades de difundirem a geração tecnológica e produção científica para gerar inovação.

A primeira categoria compreendeu os SI dos principais países desenvolvidos, os quais são capazes de mantê-los na liderança por apresentarem uma alta capacidade de geração tecnológica e produção científica. Entre esses países destacam-se Alemanha, China e Estados Unidos (NELSON, 2008).

A segunda categoria representou os SI que permitiram a alta capacidade de difusão das inovações. Suécia, Dinamarca e Coréia do Sul não são países referência em geração de tecnologias, mas absorvem e difundem as inovações em seu Sistema, o que faz com que tenham um desenvolvimento econômico acelerado (NELSON, 2008).

A terceira categoria contém países como o Brasil, os quais ainda não desenvolveram seu SI completamente, mas foram capazes de construir uma estrutura para geração de ciência e tecnologia, embora ainda frágil e inadequada para as demandas do mundo moderno, o que impede o desenvolvimento de uma matriz tecnológica nacional (NELSON, 2008).

Corroborando com a classificação de Nelson (2008), em 2014, De Negri relatou que o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) era capaz de responder às demandas da sociedade, de forma geral, e do setor empresarial, por conhecimento, tecnologia e inovações mas não estava no patamar de criação, absorção e difusão de inovações como os países posicionados nas categorias um e dois. (DE NEGRI, 2014),

Ribeiro (2016) também destacou que o SNCTI brasileiro apresenta vários gargalos, como: i. Baixo nível educacional e de qualificação profissional e tecnológica; ii. As grandes desigualdades regionais; iii. O baixo nível de investimento privado em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); iv. Número reduzido de cientistas e engenheiros desenvolvendo inovações nas empresas; v. O baixo nível de cooperação entre as empresas e as ICTs; e vi. A baixa ligação da produção científica nacional com as demandas do setor produtivo.

Portanto, ao configurar-se como um tópico de destaque na agenda de políticas de ciência e tecnologia, tanto de países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, a transferência de conhecimento mostrou relevância em estudos econômicos e de gestão. E o papel das ICTs no SNCTI foi regulamentado no Marco Legal Brasileiro de Inovação em 2016 e contou com diversos mecanismos para viabilizar a transformação de pesquisa em novos produtos, processos e serviços, ou seja, transferência de tecnologia para empresas através de contratos de licenciamento de direitos, registrados no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

1.4. Núcleos de Inovação Tecnológica Brasileiros e a Lei da Inovação

No Brasil, as primeiras escolas de ensino superior foram criadas com uma dada especificidade, focadas na formação de profissionais de áreas específicas, como direito e medicina. Assim como a maioria dos países da América Latina, as escolas de educação superior não se conectavam com os desafios sociais e industriais da época, afinal, a formação tradicional era o objetivo principal e não havia abertura para o progresso científico e tecnológico. (SCHWARTZMAN, 2007).

O Brasil foi o último país da América Latina a construir um sistema de ensino superior, tanto que a primeira universidade foi criada somente em 1920 pelo Governo Federal e, portanto, as universidades brasileiras têm menos de 100 anos, atualmente. Dessa forma, até

a criação da Universidade de Brasília, em 1961, não havia integração entre ensino e pesquisa no país e isso começou a ser praticado no mundo graças ao sucesso de universidades norte-americanas no período pós-Segunda Guerra.

A Universidade de Brasília foi fundada com a promessa de reinventar a educação superior, entrelaçar as diversas formas de saber e formar profissionais engajados na transformação do país, assim como a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), fundada em 1966, com uma estrutura moderna de pesquisa, incluindo objetivos institucionais específicos de interação com o setor produtivo e de contribuição para o desenvolvimento tecnológico e econômico do país (BRISOLLA *et al.*, 1997).

Em 2005 havia 2.165 instituições de ensino superior, sendo 176 universidades (TORKOMIAN, 2009). Houve iniciativas em toda a América Latina de institucionalização e ampliação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, mas não ocasionou mudanças radicais em direção ao comprometimento das pesquisas com os problemas e desafios das empresas, governo e sociedade (RAPINI *et al.* 2015). Grande parte desse insucesso já era previsto e atribuído à cultura e história de industrialização tardia da América Latina e ao desenvolvimento tardio de suas universidades desde 1979 e posteriormente em 1997 pelos estudos de SUZIGAN e VILLELA, 1997 e SCHWARTZMAN, 1979.

Seguindo esta temática, Chiarini e Rapini (2015) destacaram o papel do Estado nas propostas de políticas de ensino superior alinhadas com as políticas industriais e de inovação. Em meados de 1990, o Brasil começou a implementar políticas de C, T&I que trouxeram uma série de impactos sobre os indicadores de desenvolvimento e muitas iniciativas foram implantadas na busca de estimular e facilitar a comercialização de conhecimentos desenvolvidos nas universidades, criando um ambiente propício à transferência de tecnologias e desenvolvimento de inovações.

A Lei de Propriedade Industrial (lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996) foi criada como uma ação governamental para regulamentar as inovações, determinando que, embora pertença exclusivamente ao empregador uma invenção decorrente de contrato de trabalho que tenha por objeto a pesquisa ou a atividade inventiva, poderá ser concedida ao empregado, autor de invenção ou aperfeiçoamento, participação nos ganhos econômicos resultantes da exploração da patente.

Além disso, iniciativas governamentais, como a criação de ambientes e de condições para fomentar a interação entre os setores com o incentivo a parques tecnológicos, incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia, foram cada vez mais frequentes. Um exemplo importante, foi a aprovação da Lei Federal 10.973, chamada de Lei da Inovação, em

02 de dezembro de 2004, que foi um marco importante para a atração de incentivos à inovação e a regulamentação de processos de geração de inovação nas universidades (Brasil, Lei 10.973, 2004).

Ademais, em 2005 foi criada a Lei 11.196, ou Lei do Bem, a qual determinou a possibilidade de concessão de incentivos fiscais para as empresas que fizerem investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os indicadores-chave para a contabilização de um abatimento na base do cálculo do Imposto de Renda de Pessoas Jurídicas e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido podem ser contratação de pesquisadores, proteção da propriedade intelectual e interação com universidades (Brasil, Lei 11.196, 2005).

A Lei da Inovação, citada acima, foi um marco legal muito importante, tendo contribuições relevantes, como:

- A declaração da titularidade da Propriedade Intelectual para as próprias ICTs, de pesquisas feitas nestas instituições com recursos públicos;
- A criação de NITs – Núcleos de Inovação Tecnológica – em todas as ICTs;
- Possibilidade de compartilhamento de infraestrutura entre setor público e privado, de prestação de serviços da universidade para empresas, de parcerias para desenvolvimento conjunto de tecnologias, produtos e processos;
- Esclarecimento sobre os Contratos de Transferência de Tecnologia, sobre divisão dos resultados econômicos oriundos desses contratos com os pesquisadores inventores e sobre as condições para transferência de tecnologia com exclusividade;
- Possibilidade de contratação de empresas pelos órgãos públicos federais para atividades específicas de pesquisa ou para a solução de problemas técnicos específicos;
- Compras governamentais preferenciais para empresas que investem em inovação;
- Concessão de benefícios fiscais à inovação.

Com isto, a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica tornou-se uma exigência, sendo obrigatória sua constituição individual ou por associação com ICTs, com o intuito de promover a propriedade intelectual e gerir sua política de inovação por meio de novas tecnologias para o setor produtivo.

Entre suas competências mínimas, estão: avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa, opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição, entre outras. Assumpção *et al* (2010) ressaltou que o NIT possui duas ações primordiais: a) Estrutural: captação de recurso; gestão da propriedade intelectual, dentre outros; e b) Comerciais: identificação de parceiros internos e externos; técnicas de negociação e relacionamento com os respectivos parceiros, dentre outros.

As patentes têm sido importantes elementos de redução de riscos e garantia da inovação, servindo como a principal barreira mercadológica legal disponível em relação aos competidores. A patente é um documento público e é caracterizada por ser uma fonte de informação indispensável às estratégias dos depositantes como empresas, laboratórios, universidades, etc. (MOURA, 2009).

Ademais, a Lei 10.973/2004 foi atualizada em 2016 pela Lei 13.243, de 11/01/2016, a qual é resultado de um processo de cinco anos de discussões entre os atores do SNCTI nos âmbitos das Comissões de Ciência e Tecnologia da Câmara e do Senado. Estas conversas partiram da identificação da necessidade de alterar pontos na Lei de Inovação e em outras nove leis relacionadas ao tema, com o intuito de reduzir obstáculos legais e burocráticos, garantindo uma maior flexibilidade às instituições atuantes neste sistema (RAUEN, 2016).

A nova lei promoveu avanços em vários pontos relacionados ao estabelecimento de um ambiente regulatório mais seguro, dentre eles, destacaram-se: ampliação do papel dos NITs de ICTs; redução de dificuldades para importação de insumos para P&D; formalização de bolsas de estímulo a inovação, entre outros. Todas estas mudanças trouxeram mais flexibilidade na gestão de recursos financeiros, maior celeridade e possibilidade de atração e contratação de funcionários mais qualificados e gerou mais profissionalismo na gestão da política de C,T&I das ICTs (RAUEN, 2016).

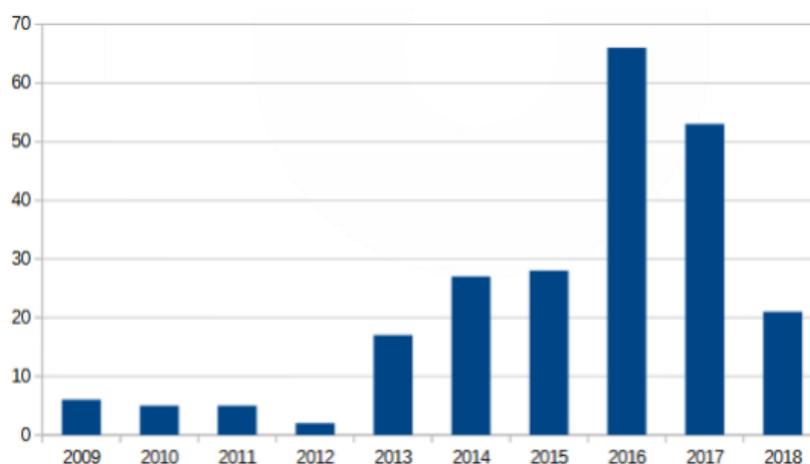
Diante disso, as estruturas acadêmicas tiveram que se adequar ao modelo proposto, para aperfeiçoar sua gestão tecnológica e aproveitar os resultados de pesquisa acadêmica. Para isso, precisaram estabelecer regulamentações internas e implementar uma infraestrutura para proteger e comercializar as tecnologias universitárias a partir de ferramentas de gestão e capacitação necessárias para tais atividades. Portanto, a cooperação universidade-empresa deixou de ser uma atividade informal e ocasional, como ocorria no passado e passou a adquirir um caráter formal, frequente e planejado, com relações estabelecidas por contratos, que incluíram a regulação de possíveis direitos de propriedade intelectual em projetos cooperativos de P&D (GARNICA e TORKOMIAN, 2009).

1.5. Universidade Federal do Ceará e a inovação

A Universidade Federal do Ceará, criada em 1954, é uma autarquia vinculada ao Ministério da Educação, composta de sete *campi*, sendo três situados no município de Fortaleza (sede da UFC) e quatro no interior do Estado, especificamente nos municípios de Sobral, Quixadá, Crateús e Russas.

Segundo o Ranking Universitário do portal Folha de São Paulo, ocupa a sexta posição entre universidades com mais pedidos de patentes no Brasil, chegando ao número de 230 em 2018, de acordo com os dados divulgados pela Coordenadoria de Inovação Tecnológica (CIT) da UFC como mostrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Histograma de depósitos de patentes da Universidade Federal do Ceará.



Fonte: CIT, 2018.

De acordo com o relatório do CIT, os centros de ciências, ciências agrárias e tecnologia foram responsáveis por 193 dos 230 pedidos de depósito de patentes, sendo os departamentos de química orgânica, engenharia de alimentos e engenharia agrícola os líderes em número de pedidos.

Por outro lado, Póvoa (2008) questionou a patente como um mecanismo limitado para a transferência de tecnologia para o setor produtivo uma vez que são necessários considerar três principais fatores: i. tipo de conhecimento a ser transferido (produto, processo, etc.); ii.

investimento em pesquisas para transformar o conhecimento em produto ou processo final; e
iii. tipo de indústria a qual se deseja transferir ou cooperar durante a pesquisa.

Levin et al. (1987) avaliando a transferência de tecnologia via licenciamento de patentes em mais de cem indústrias nos Estados Unidos considerou observaram que as patentes de um modo geral são um mecanismo de apropriação de retorno do P&D industrial menos efetivo. Além disso, Póvoa (2008) relatou que a maior parte das invenções realizadas nas universidades é embrionária, no quesito de maturidade tecnológica, requerendo gastos adicionais em P&D para transformá-la em produto comercial.

E no que diz respeito ao terceiro fator, nos estudos de Levin et al (1987) as patentes de produtos foram consideradas um mecanismo efetivo de apropriação de recurso efetiva apenas pela indústria farmacêutica.

Todavia, Póvoa (2008) enfatizou que obter patentes de invenções vai além de impedir a cópia de produtos ou processos, elas são utilizadas por empresas para impedir patentes de produtos substitutos, aumentar o poder de barganha e obter outras vantagens competitivas. Sendo assim, atingir uma colocação elevada em um ranqueamento de pedidos de patentes é interessante para demonstrar os avanços que estão sendo realizados na instituição e atrair a atenção de empresas para a produção acadêmica.

1.6. Recorte Setorial: Biotecnologia

A Biotecnologia é uma ciência da natureza que integra conceitos de biologia, química, engenharia, informática e outras áreas de fronteira que oferecem grande potencial para resolver problemas da sociedade em várias áreas, como agricultura, degradação ambiental, produção de biocombustíveis, produção de fármacos, cosméticos, entre outros. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica da Organização das Nações Unidas (ONU) a “Biotecnologia define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, a fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade”.

Diante disso, os números associados aos pedidos de patentes com áreas correlatas à biotecnologia são altos dentro da universidade, e além de ser um dos alicerces da economia e uma das tecnologias-chaves do século XXI, Teixeira (2012) a definiu como uma área de fronteira com técnicas variáveis, que desempenham múltiplas aplicações de organismos vivos ou parte deles para a produção de bens e serviços.

A biotecnologia pode ter várias definições, afinal, seu conceito não é único e nem preciso, podendo ser categorizada em tradicional e moderna, uma atividade econômica baseada

na articulação de mercado, ciência e estado, ou uma coleção de tecnologias para manipulação e produção de moléculas biológicas (INPI, 2018). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a separa em quatro segmentos: saúde, ambiental-industrial, agroalimentar e outros. (OCDE, 2005).

Há vários estudos e relatórios que demonstram a importância deste setor no mundo. No Brasil, tendo a vista a grande biodiversidade do país, a biotecnologia torna-se um setor estratégico para o desenvolvimento econômico. Em 2007, o governo brasileiro lançou a Política Nacional para o Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB) e estabeleceu o Comitê Nacional de Biotecnologia (CNB) a partir do decreto nº 6.041 com o objetivo de estimular o desenvolvimento do setor.

Segundo o Panorama da Biotecnologia (2010) lançado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o Brasil ocupava o 5º lugar entre os países que mais geram empregos no setor em 2010, seja na agroindústria ou na saúde.

Segundo as estatísticas do INPI por campo tecnológico no Brasil, os pedidos de patentes de biotecnologia representaram entre 3 e 4,5% do total de depósitos (INPI, 2018), segundo os critérios de categorização dos códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) propostos pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual em 2008.

Reconhecendo que a biotecnologia é atualmente um setor que estratégico para o desenvolvimento econômico do Estado, a Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), incluiu recentemente esse setor em estudos de rotas estratégicas para o desenvolvimento econômico do estado e em políticas de apoio a inovação e inserção de profissionais no mercado de trabalho, buscando conectar ainda mais a academia com as empresas que trabalham em áreas de fronteira biotecnológica. Afinal, os estudos deste setor para a geração de novos produtos, processos ou serviços normalmente demoram anos para chegar ao mercado e necessitam de investimentos.

Segundo o Núcleo de economia da FIEC (2016), foram identificados 44 cursos de graduação e 23 cursos de pós-graduação que trabalham direta ou indiretamente com a Biotecnologia no estado do Ceará.

Porém, este mesmo estudo indica que a atuação dos biotecnologistas ainda é tímida, devido a existência de barreiras como a distância entre a academia e as empresas, a falta de conhecimento das competências desses profissionais pelas empresas e pela sociedade e a falta de linguagem acessível ao empresário sobre os temas do setor. Mas suas capacidades e habilidades técnicas vão desde a busca, implementação, gestão, inovação e controle de

ferramentas biotecnológicas, até pesquisa e ensino para gerar produtos e processos como produção de biofármacos, de vacinas, de aditivos alimentares, de biocombustíveis, entre outros.

Para contornar este cenário e possibilitar a oferta de vagas de estágio, além de promover o aparecimento de mais casos de parcerias com o setor produtivo, foi feita uma parceria entre a FIEC e o projeto de extensão Biotecnologia nas Empresas para promover a construção deste ambiente favorável a maior interação entre os atores e, assim, identificar gargalos no setor empresarial que podem ser resolvidos em cooperação com a academia em períodos de curto, médio e longo prazo.

Diante disso, ainda não há estudos exploratórios sobre a infraestrutura de biotecnologia na universidade, a qual pode ter relações com a economia do mar, com agronegócio, saúde, e outros setores, tendo o Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Centro de Ciências Agrárias e Centro de Ciências, e Porangabuçu como polos de produção científica destes setores, respectivamente.

Com isso, percebe-se a baixa atuação do CIT da UFC em relação a identificação de laboratórios e linhas de pesquisa que teriam potenciais de interação com a indústria, especificamente em listagem de equipamentos que poderiam ser compartilhados e linhas de pesquisa aplicadas que necessitam de empresas interessadas para que produtos ou processos cheguem ao mercado.

Torkomian (2009) afirma que este processo é desafiador para os NITs, afinal muitos deles carecem de pessoal, infraestrutura e de competências chave para liderar processos de transferência de tecnologia para empresas e outros possíveis parceiros, além de utilizarem dados de maturidade tecnológica para intermediar as negociações com empresas.

Diante do exposto, este trabalho objetivou realizar um levantamento da infraestrutura dos laboratórios da Universidade Federal do Ceará (UFC) que estão direta ou indiretamente relacionados a e área de biotecnologia, visando fomentar a interação academia-empresa e a economia do Estado por meio da pesquisa e inovação.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar um levantamento da infraestrutura dos laboratórios da Universidade Federal do Ceará (UFC) que estão direta ou indiretamente relacionados à área de biotecnologia, visando fomentar a interação academia-empresa e a economia do Estado por meio da pesquisa e inovação.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os laboratórios da UFC que desenvolvem pesquisas na área de biotecnologia;
- Elaborar questionário para coleta de dados sobre a intenção do pesquisador e a infraestrutura para interação com empresas;
- Aplicar o questionário *in loco* ou via e-mail;
- Analisar os dados obtidos e propor melhorias para fomentar a interação academia-empresa na área de biotecnologia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Identificação dos laboratórios da UFC com viés biotecnológico

A pesquisa de campo se mostrou o procedimento mais adequado para coletar os dados. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), tal procedimento é empregado quando o objetivo do pesquisador é conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procura resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Para identificar os laboratórios da UFC com viés biotecnológico, foi visitado os sites da UFC e RENORBIO. Não foram utilizadas palavras-chaves, os laboratórios foram identificados de acordo com o pesquisador chefe de laboratório identificado nos portais dos diversos departamentos da universidade.

Além disso, foi utilizado o método *snow ball*, o qual consiste em coletar indicações realizadas pelos pesquisadores entrevistados, a partir disso, foi pesquisado o nome do pesquisador na plataforma Lattes para verificar suas linhas de pesquisa.

3.2. Elaboração do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC:

O questionário foi elaborado juntamente com a Pricilla Caracas, funcionária da FIEC, tendo como base a estrutura do questionário da Bússola da Inovação, segmentando as perguntas de acordo com o objeto de estudo, no caso os laboratórios, com o objetivo de obter dados de linha de pesquisa, recursos humanos, infraestrutura, interesse em compartilhar equipamentos e estratégias de inovação utilizadas pelo laboratório (colaboração, mecanismos de proteção e parcerias).

O questionário foi elaborado no formato semi-estruturado em formato digital, utilizando Google Forms. Com perguntas 11 perguntas subjetivas e 26 objetivas, tendo como referência um estudo realizado pela instituição Biominas Brasil, intitulado “Diagnóstico da Infraestrutura de ICTs de Minas Gerais utilizada para interação com empresas de Ciências da Vida” publicado em 2015. As perguntas foram divididas em três seções.

A primeira seção busca obter informações gerais sobre o grupo, o coordenador e a área de atividade, com perguntas abertas e fechadas, além disso, a última pergunta direciona

para o restante do questionário: “Você gostaria de compartilhar equipamentos com outros laboratórios e serviços industriais?” e caso o pesquisador responda sim ou talvez, ele será direcionado para a segunda seção e caso a resposta seja negativa, ele será direcionado para a terceira seção.

Após a resposta positiva, o pesquisador irá fornecer informações sobre equipamentos que poderiam ser disponibilizados para prestação de serviços, se há corpo técnico para manuseá-los, se gostaria de prestar serviços, entre outras perguntas que vão de encontro ao interesse do pesquisador em interagir com outros laboratórios ou empresas.

A terceira seção foi criada para coletar informações sobre como o grupo está alinhado com o mercado, em relação a número de patentes, uso de incentivos para inovação, obstáculos enfrentados para desenvolver novos produtos ou serviços, entre outras perguntas sobre a situação atual de parcerias com outras instituições.

Antes de aplicar, foi realizada uma etapa de validação com 5 pesquisadores presencialmente, para avaliar o tamanho do questionário, tempo de resposta, aplicação presencial e o modelo objetivo e subjetivo.

3.3. Aplicação do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC

A pesquisa de campo se mostrou o procedimento mais adequado para coletar os dados, afinal, este trabalho busca, segundo Prodanov e Freitas (2013), descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Foi entrado em contato com os pesquisadores, entre o período de agosto e novembro de 2019, por três meios: e-mail, ligação e “boca a boca”, para marcar uma visita presencial e aplicar o questionário.

3.4. Análise de dados

Os dados coletados foram extraídos do formulário para uma planilha Excel. Os dados apresentados neste trabalho são quantitativos e foram dispostos na forma de gráficos e tabelas, utilizando as ferramentas de inserção de gráficos e criação de tabelas do software Excel.

Foram feitos ajustes em respostas subjetivas como o departamento ao qual o laboratório mantém sua infraestrutura, para normalização dos mesmos. Ademais, os dados foram contados de forma quantitativa de acordo com sua ocorrência no estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação dos laboratórios da UFC com viés biotecnológico

Para mapear os laboratórios foi feita uma busca por meio de portais eletrônicos da UFC, neste caso, os pesquisadores foram mapeados de acordo com seu departamento, e categorizados em uma planilha, com nome do laboratório de pesquisa, nome do pesquisador responsável, contato por e-mail e telefone.

Inicialmente, foram selecionados os pesquisadores do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular (DBBM), após este, os laboratórios do Departamento de Biologia e os outros foram mapeados de acordo com os portais de pós-graduação e pelo método bola de neve, em que após as visitas os pesquisadores entrevistados indicaram outros laboratórios. Houveram problemas relacionados ao mapeamento, como a falta de clareza de informações do portal da UFC, salvo algumas exceções este é um problema muitos departamentos.

Foi observada uma falha de comunicação, em que qualquer pessoa interessada em obter informações da universidade e da pesquisa realizada na mesma, terá várias dificuldades em saber o que um determinado laboratório faz. Portanto, um empresário em uma situação hipotética, não iria desperdiçar tempo para procurar uma informação nos diversos portais da UFC pois estas estão descentralizadas. Os portais mais organizados são os relacionados aos cursos de pós-graduação e do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM).

Sendo assim, há uma dificuldade de contato com os profissionais da academia a partir de informações disponibilizadas nas plataformas da universidade, tanto que muitas interações são feitas a partir da atitude de pesquisadores em ir atrás de entidades, as quais podem ajudar no desenvolvimento de determinada pesquisa visando uma possível validação de mercado e lançamento.

Neste trabalho, foram identificados 82 laboratórios da UFC que trabalham com pesquisa direta ou indiretamente relacionada à biotecnologia (Apêndice A).

4.2. Elaboração do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC:

A elaboração do questionário a ser aplicado com os pesquisadores foi feita juntamente com a FIEC, a partir da parceria citada na seção 1.6 para o desenvolvimento de um SI local de biotecnologia e de acordo com outros projetos já realizados pelo Observatório da Indústria. Sendo assim, foram criadas seções em um formulário online, utilizando o formulário eletrônico do Google, por ser uma ferramenta de uso simplificado para o armazenamento de dados (Apêndice B).

A primeira seção, diz respeito a estrutura do laboratório, como forma de coletar dados de cadastro do laboratório, como nome do professor coordenador, cargo, número de recursos humanos de acordo com a formação, entre outras informações necessárias para identificação e segmentação da atividade do mesmo.

A segunda seção é respondida somente por pesquisadores que tiverem interesse em compartilhar equipamentos com outros laboratórios e serviços industriais, caso não haja interesse, o pesquisador é direcionado para a terceira seção. Considerando o interesse do pesquisador, informações de extensão tecnológica para prestação de serviços são coletadas, como: equipamentos que poderiam ser disponibilizados, certificação, corpo técnico e manutenção.

A terceira seção foi elaborada para coletar informações de inovação, patentes e parcerias. Nesta, são coletados dados de alinhamento com o mercado na percepção do grupo de pesquisa, uso de incentivos para inovação, obstáculos para inovação dentro da academia, interação com outras entidades, métodos de proteção, número de patentes, parcerias atuais e interesse em criar parcerias com instituições privadas.

4.3. Aplicação do questionário para levantamento da infra-estrutura de laboratórios de biotecnologia da UFC

Para marcar e realizar as visitas, foi utilizado os recursos humanos do projeto Biotecnologia nas Empresas (três pessoas) e do programa Centro de Empreendedorismo da UFC (três pessoas). Faz-se necessário ressaltar que houve uma grande dificuldade na marcação das visitas, afinal, utilizamos os seguintes canais de comunicação: e-mail, ligação telefônica e “boca a boca”, isto é, ida presencial ao laboratório e conversar com os membros ou com o professor responsável para apresentar o projeto e aplicar ou marcar a aplicação do questionário.

Primeiramente, foi realizado a etapa de validação com cinco pesquisadores do DDBM, em que estes preencheram o formulário e apontaram o que poderia melhorar. Portanto, levando em consideração a opinião dos pesquisadores e da Priscilla Caracas, foram modificados 15 itens provenientes de 4 perguntas, devido a duração da entrevista (40 minutos) e a dificuldade no entendimento das mesmas, o que apresentou um certo desconforto aos entrevistados. Um pesquisador levantou uma discussão acerca da temática do trabalho, afirmando que isto não deveria ser uma preocupação da academia e que as empresas que deveriam buscar os laboratórios para saber o que está sendo realizado na universidade.

Após a validação e os ajustes realizados no questionário, iniciaram as tentativas de comunicação para apresentar o projeto e sua relevância. Entretanto, houveram complicações, como: e-mails enviados que não foram respondidos, números telefônicos informados nos portais não existiam, além de não haver disponibilidade do pesquisador para receber uma visita da equipe. Para estes que não recebiam a visita, foi enviado o questionário diretamente para o e-mail do pesquisador para que o mesmo pudesse responder.

Até o dia 11 de novembro de 2019, 34 pesquisadores responderam ao questionário. Ressaltando que a dificuldade de comunicação com departamentos como o de química orgânica e inorgânica e o NPDM, ocasionou a baixa adesão, como foi explicado no item 4.2 mapeamos 82 laboratórios e grupos de pesquisa no setor de biotecnologia.

4.4. Análise de dados

Conforme já citado, os objetos de estudo foram 34 laboratórios de pesquisa, distribuídos de acordo com o quadro abaixo. Todos os projetos analisados já receberam investimentos públicos ou privados para seu desenvolvimento, na forma de subvenção econômica, co-financiamento com empresas ou mecanismos de apoio federal ou estadual, evidenciando a importância das interações e sua complexidade no processo de inovação.

Quadro 1 – Índice de laboratórios respondentes

Laboratório	Departamento	Instituição
Lab01	Departamento de Biologia	UFC
Lab02	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab03	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab04	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC

Lab05	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab06	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab07	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab08	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab09	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab10	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab11	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab12	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	UFC
Lab13	Departamento de Engenharia de Alimentos	UFC
Lab14	Departamento de Engenharia de Pesca	UFC
Lab15	Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental	UFC
Lab16	Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais	UFC
Lab17	Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais	UFC
Lab18	Departamento de Engenharia Química	UFC
Lab19	Departamento de Engenharia Química	UFC
Lab20	Departamento de Engenharia Química	UFC
Lab21	Departamento de Farmácia	UFC
Lab22	Departamento de Fisiologia e Farmacologia	UFC
Lab23	Departamento de Fisiologia e Farmacologia	UFC
Lab24	Departamento de Morfologia	UFC
Lab25	Departamento de Patologia e Medicina Legal	UFC
Lab26	Departamento de Patologia e Medicina Legal	UFC
Lab27	Departamento de Patologia e Medicina Legal	UFC
Lab28	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica	UFC
Lab29	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica	UFC
Lab30	Departamento de Zootecnia	UFC
Lab31	Instituto de Ciências do Mar	UFC
Lab32	Instituto de Ciências do Mar	UFC
Lab33	Instituto de Ciências do Mar	UFC
Lab34	Instituto de Ciências do Mar	UFC

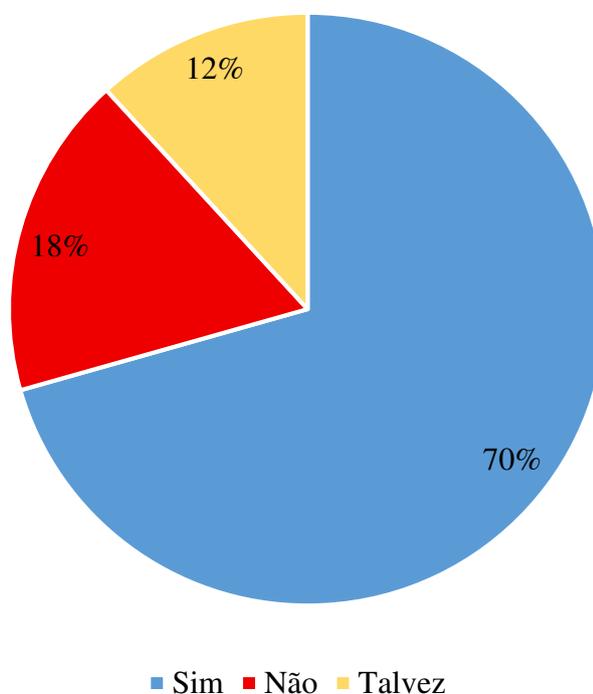
Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com a natureza exploratória deste estudo, esta seção apresenta um cenário da biotecnologia da UFC, sobretudo dos laboratórios estudados e do interesse dos pesquisadores em interagir com os atores da tríplice hélice.

Relevante ressaltar que algumas perguntas deste estudo não apresentam interesse acadêmico e servirão para complementar o estudo estatístico da FIEC, como respostas relacionadas a recursos humanos no laboratório, equipamentos para prestação de serviço, área de atividade, linhas de pesquisa, entre outros, em sua maioria localizados na primeira seção do questionário. As quais são informações importantes para identificação do laboratório e que podem chamar atenção de um possível parceiro. Além disso, algumas estão em constante mudança, como alunos entram e saem de linhas de pesquisa em um intervalo de tempo curto.

Sendo assim, após identificar os laboratórios e os departamentos aos quais eles estão associados, dos 34 respondentes, apenas seis responderam que não gostariam de compartilhar equipamentos ou prestar serviços industriais (Gráfico 2). De acordo com esta resposta, a amostra da segunda seção do questionário torna-se 28 laboratórios.

Gráfico 2 – Interesse em compartilhar equipamentos

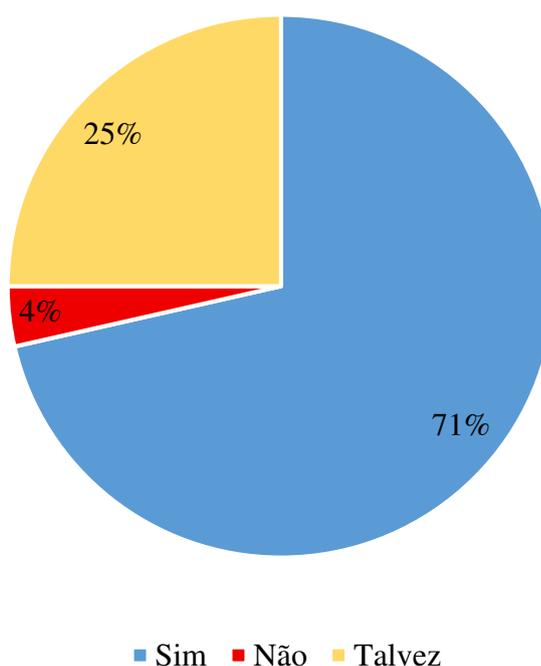


Fonte: elaborado pelo autor

Ademais, as perguntas relacionadas ao interesse em prestar serviços de análise e serviços industriais em parceria com outros laboratórios (Gráfico 3), também fornece

informações sobre a interação entre os grupos de pesquisa. Sabe-se que mesmo internamente, estes grupos não interagem uns com os outros por diversos motivos, dentre eles, a falta de comunicação.

Gráfico 3 – Interesse de prestação de serviços de análise ou industriais em parceria com outros laboratórios



Fonte: elaborado pelo autor.

Diante disso, 71 % dos entrevistados declararam ter interesse em prestar estes serviços com outros laboratórios, corroborando para uma organização dentro da hélice acadêmica, em que parcerias podem ser realizadas para que o objetivo de aproximação com o setor industrial torne-se viável a curto e médio prazo. Afinal, faz-se necessário que os empresários saibam o que é feito na universidade e uma das formas de promover esta aproximação é a prestação de serviços.

Corroborando com Ipiranga (2010) e Ribeiro (2016), faz-se necessário parcerias internas e externas a universidade para criar um Sistema de Inovação colaborativo, que permita que questões culturais, contratuais e comportamentais não sejam empecilhos para a formalização de parcerias entre os atores da trílice hélice.

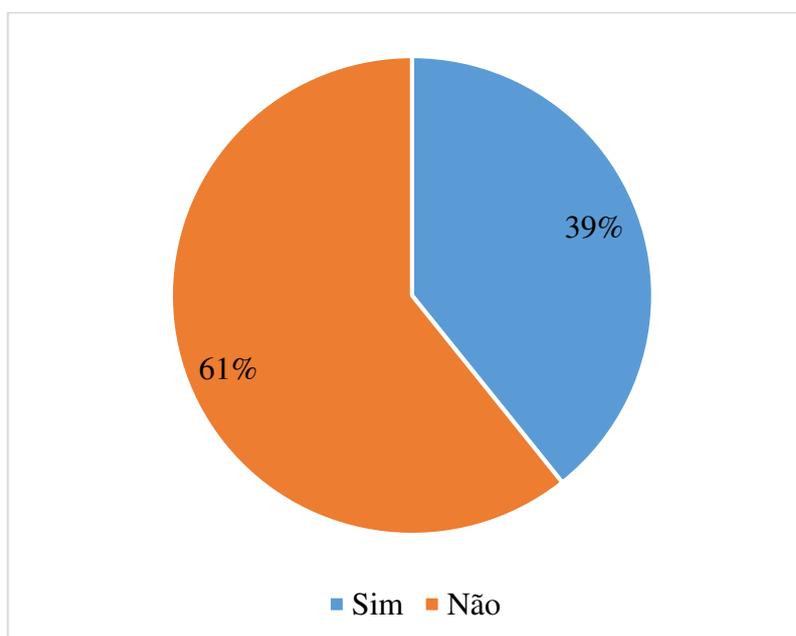
Diante disso, Closs e Ferreira (2012) identificaram algumas barreiras de relacionamento com as universidades: falta de mecanismo de intermediação; prazos;

comprometimento; segurança e sigilo de informações; aspectos burocráticos; despreparo para gerir projetos; falta de postura inovadora e desrespeito com as normas da instituição.

Neste sentido, faz-se necessário a melhoria da comunicação interna e externa da universidade para que estas questões não sejam um entrave para a prestação de serviços e para a elaboração e execução de projetos de cooperação.

Ademais, dentre os 28 laboratórios interessados em compartilhar equipamentos, 11 apresentam certificação quanto ao uso (Gráfico 4) e apenas 4 apresentam certificação para prestar as análises (Gráfico 5) que pesquisadores relataram que poderiam ofertar. Estas certificações estão relacionadas à tecnologia envolvida e aos tipos de análise que podem ser feitas nestes equipamentos, por exemplo, um Cromatógrafo Líquido de Alta Performance (HPLC) poderia ser utilizado para investigações de moléculas em uma amostra proveniente de plantas, uma atividade cotidiana de um laboratório de pesquisa, assim como poderia ser utilizado para realizar exames antidoping em competições esportivas.

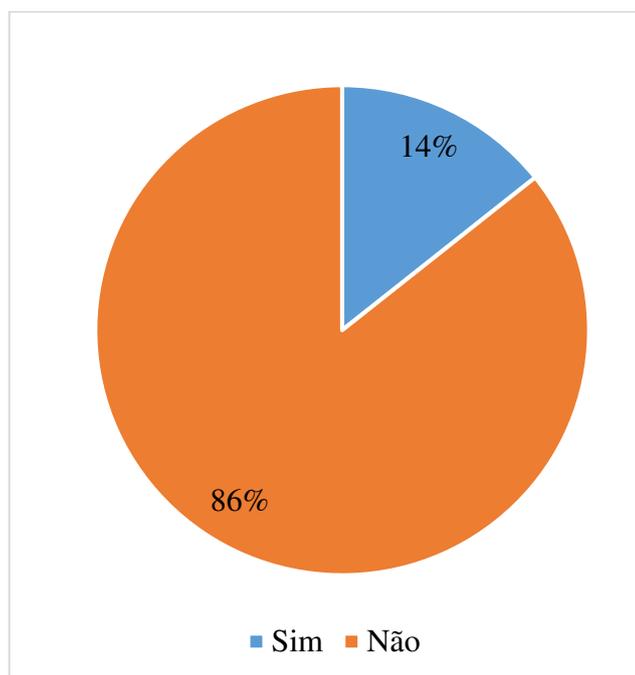
Gráfico 4 – Certificação de equipamentos



Fonte: elaborado pelo autor.

Relevante ressaltar que alguns pesquisadores relataram que obter certificações para uso e para prestação de serviços, não prejudicou o desenvolvimento de inovações em suas linhas de pesquisa. Enquanto apenas 4 laboratórios estavam de acordo com as normas estabelecidas para ao setor correspondente.

Gráfico 5 – Certificação de prestação de serviço

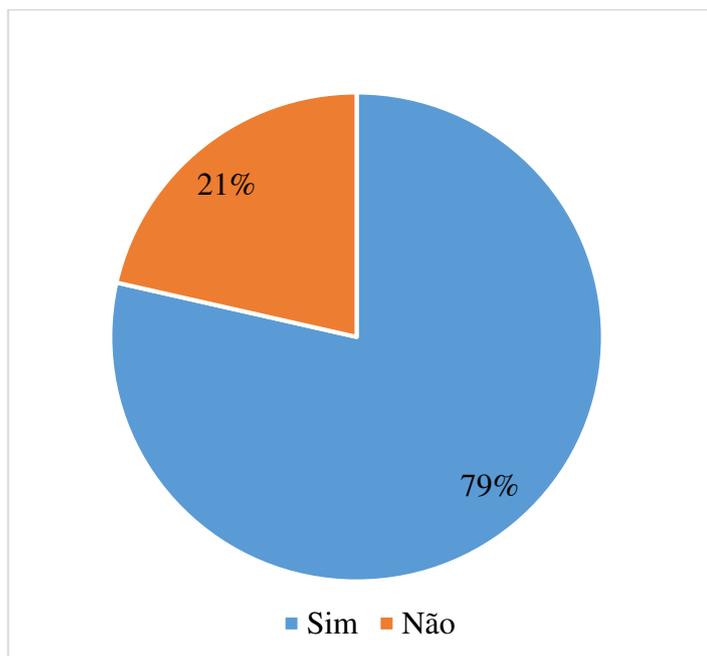


Fonte: elaborado pelo autor.

Estes dados relacionados aos obstáculos serão discutidos posteriormente. Diante disso, os entrevistados relataram o número de pessoas que trabalham no laboratório, desde alunos de ensino médio à pós-doutorandos, e de acordo com isso, foi respondido se o laboratório possui corpo técnico para manusear os equipamentos de interesse para compartilhamento e para prestar os serviços de análise em que estão dispostos a disponibilizar.

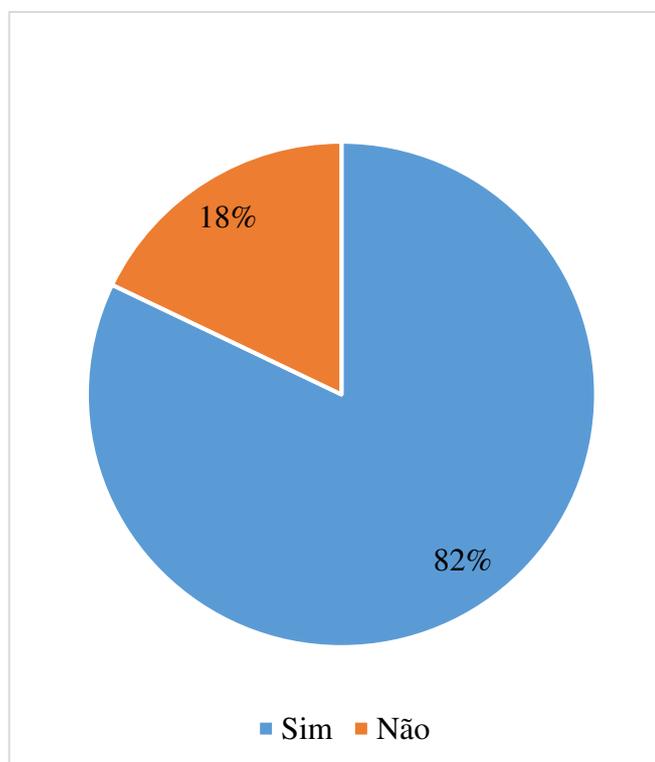
Sendo assim, 22 pesquisadores afirmaram possuir corpo técnico para manusear os equipamentos (Gráfico 6) e 23 para realizar análises (Gráfico 7). Importante ressaltar que alguns pesquisadores não consideraram os estudantes de pós-graduação e graduação como recursos humanos qualificados para operar os equipamentos e realizar as possíveis análises. Lembrando que não foi feita distinção entre os grupos que mantêm parceria com empresas privadas e os que não têm.

Gráfico 6 – Possui corpo técnico para manusear equipamentos



Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 7 – Possui corpo técnico para realizar análises

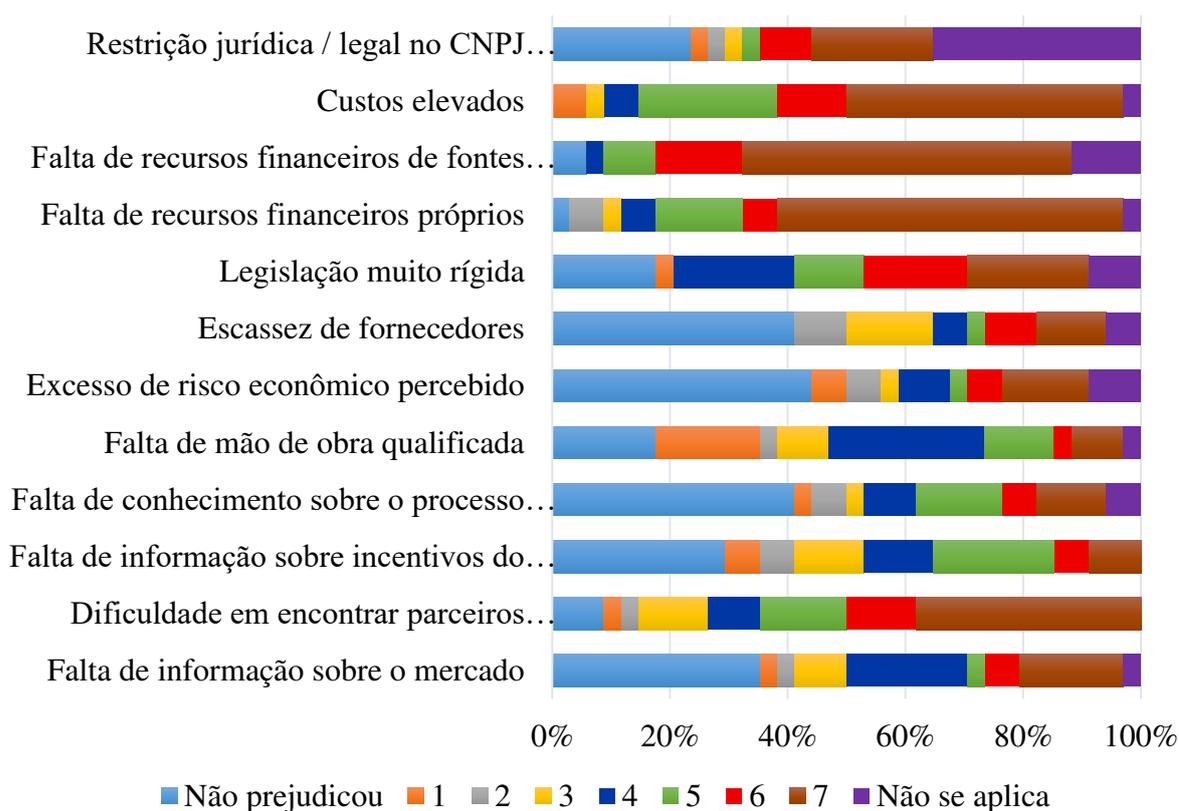


Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas obtidas na terceira seção, sabe-se que 4 pesquisadores entrevistados afirmaram que não consideram as pesquisas realizadas pelo seu grupo alinhadas com o mercado local, os quais são coordenadores dos laboratórios: Lab05, Lab10, Lab14 e Lab30, enquanto 7 pesquisadores, responsáveis pelos respectivos laboratórios: Lab03, Lab04, Lab19, Lab20, Lab22, Lab23 e Lab29, demonstraram dúvidas ao responder que talvez estivessem alinhados e 23 afirmaram que estão acompanhando as demandas do mercado.

Isto pode ser discutido quando comparamos estes números com as respostas relacionadas aos obstáculos enfrentados pelos grupos no desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar (Gráfico 8 e 9). Neste tópico da terceira seção do formulário, o pesquisador classifica de 1 a 7, não prejudicou ou não se aplica, de acordo com o nível de dificuldade enfrentada em cada item.

Gráfico 8 – Obstáculos enfrentados no desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar (Parte 1)



Fonte: elaborado pelo autor.

As questões: “Dificuldade em encontrar parceiros para inovar” e “Falta de informações sobre o mercado”, estão diretamente relacionadas a percepção do pesquisador

quanto ao alinhamento com o mercado da questão anterior. Em que, 65% dos respondentes afirmaram que encontrar parceiros é um obstáculo muito difícil ao responderem entre os valores “5” e “7”, enquanto 50% afirmaram que a falta de informação não é um obstáculo difícil de ser enfrentado, ao responderem entre “não prejudicou” e o número “3”.

Diante destes dados, apenas o Lab14 informou que estes obstáculos foram prejudiciais para suas tentativas de inovar, enquanto os outros que responderam que não estão alinhados com o mercado afirmaram que a falta de informação sobre o mercado e a dificuldade em encontrar parceiros para inovar, não foram prejudiciais ao desenvolvimento de suas pesquisas. Sendo assim, segundo Ribeiro (2016) podem haver duas hipóteses relacionadas a este cenário: i. o grupo de pesquisa realiza pesquisa básica, necessária para entender o funcionamento de determinado objeto de estudo; ii. os pesquisadores não enxergam a necessidade de realizar pesquisas acadêmicas alinhadas com as demandas de mercado.

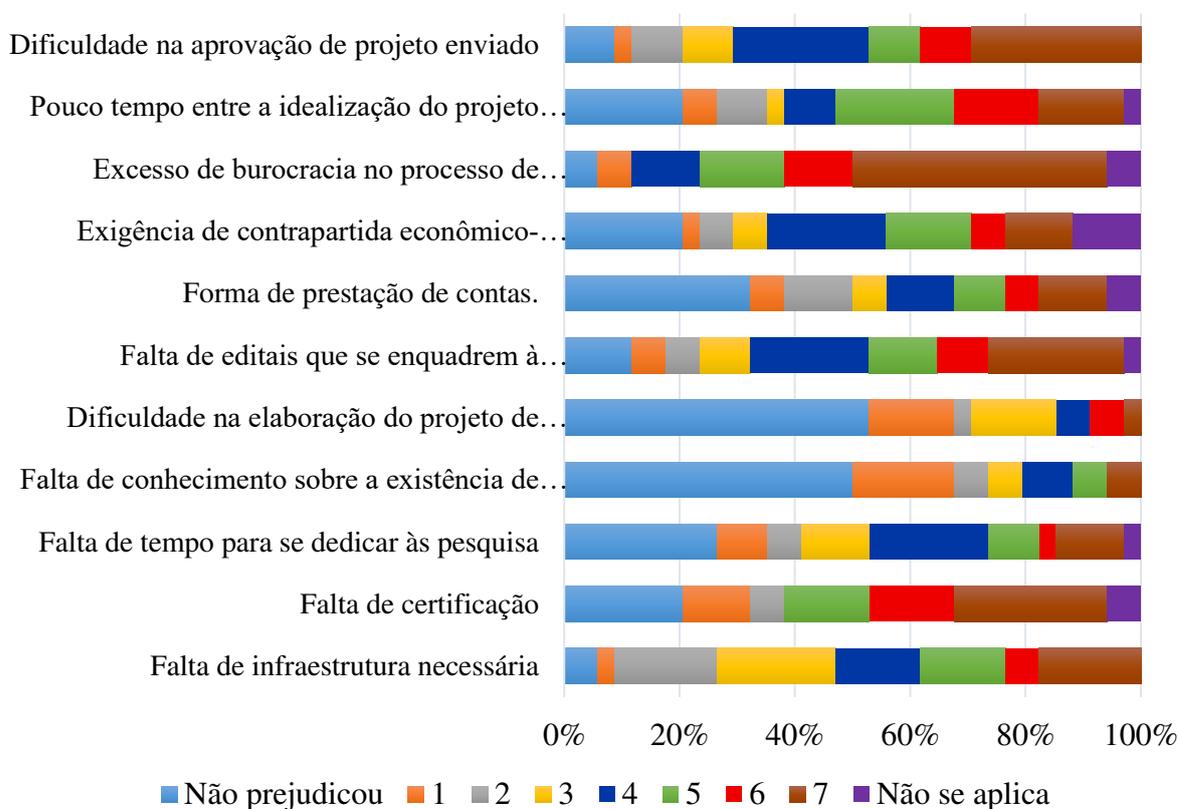
Ademais, fatores como custos elevados, falta de recursos financeiros próprios e de fontes externas às pesquisas mostram-se muito prejudiciais, ao indicarem um percentual de resposta acima de 50% para o critério mais elevado de dificuldade. Enquanto escassez de fornecedores, risco econômico percebido, conhecimento sobre processo de pedido de patente mostram-se pouco prejudiciais para a percepção dos pesquisadores, apresentando taxas de aproximadamente 40% de respostas para o critério mais baixo de avaliação.

De acordo com o Gráfico 9, os obstáculos mais relevantes e com maiores ocorrências nas respostas dos pesquisadores, foram “Excesso de burocracia no processo de solicitação de recurso”, “Falta de editais que se enquadrem nas atividades do grupo”, “Falta de certificação” e “Dificuldade na aprovação de projetos”.

Com isso, questões como burocracia, falta de editais e dificuldade de aprovação de projetos, são questões relacionadas a atores externos, em que, por meio deste trabalho faz-se necessário uma melhoria nestes processos relacionados a empresas ou organizações de fomento.

Ademais, os outros tópicos obtiveram respostas equilibradas em grau de dificuldade. Porém, relevante ressaltar que a elaboração de projetos e o conhecimento sobre a existência de editais de fomento, não se mostraram dificuldades relevantes para os pesquisadores, assim como a forma de prestação de contas, sendo este último um pouco menos que os anteriores.

Gráfico 9 – Obstáculos enfrentados no desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar (Parte 2)



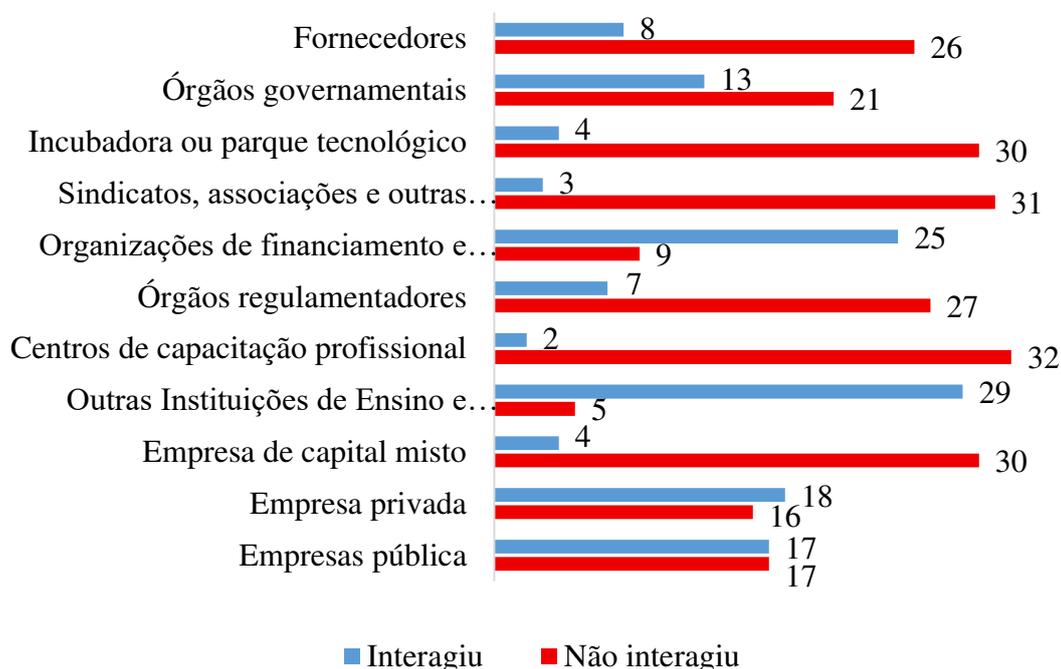
Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com os dois gráficos, é possível afirmar que não há um consenso quanto às dificuldades enfrentadas por cada grupo de pesquisa, afinal, todos passam dificuldades pontuais ou compartilhadas, seja pelo perfil do profissional que está coordenando o laboratório, pelo setor de atividade, pela linha de pesquisa ou até mesmo pela atual relação da universidade com outras instituições.

Portanto, diante das respostas obtidas, pode-se identificar que custos elevados, falta de recursos e burocracia na solicitação de um recurso já aprovado, são os principais entraves enfrentados pelos pesquisadores entrevistados. Enquanto os outros itens tiveram respostas bem distribuídas e não houve muita disparidade quanto às dificuldades.

Dentre os itens pesquisados, pode-se destacar quatro deles que estão diretamente relacionados com a interação com o mercado: custos, risco econômico percebido, informações sobre o mercado e encontrar parceiros para inovar. Diante disso, é possível comparar com os dados do Gráfico 10, em que, pelo formulário, foi analisado as formas de interação com diferentes atores do sistema de inovação, sejam eles primários ou secundários.

Gráfico 10 – Interação com instituições para desenvolvimento de projetos de inovação



Fonte: elaborado pelo autor.

Foram avaliadas as interações: geração de ideias, desenvolvimento de produto ou processo, lançamento de produto ou processo e não interagiu, o gráfico exemplifica apenas se o grupo interagiu ou não com os determinados atores, afinal, cada pesquisador pode interagir em diferentes níveis com a mesma organização.

Pode-se destacar a alta interação com outras instituições de ensino e pesquisa e o equilíbrio entre os números na interação com empresas privadas e públicas. Em que, dos respondentes que interagiram com empresas públicas 47% foram para geração de ideias, 41% para desenvolvimento de produto e apenas 12% para lançamento de produtos, enquanto para empresas privadas, não houve lançamento de produtos e a interação foi 50% para os outros dois itens.

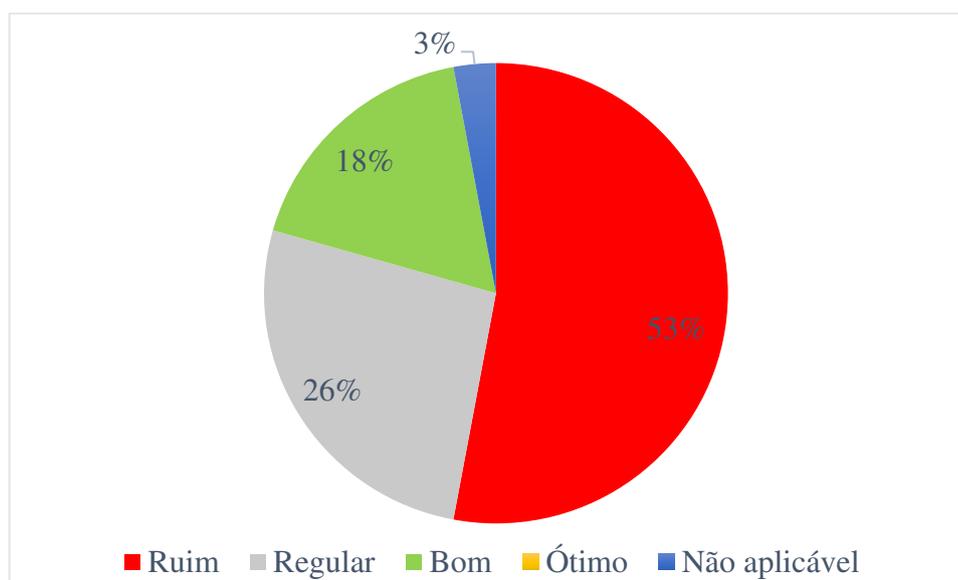
Diante dos outros tópicos apareceram algumas discrepâncias, como a interação com órgãos regulamentadores, afinal é interessante que novas tecnologias estejam de acordo com as orientações destes órgãos, e a interação com incubadoras ou parque tecnológico, os quais, segundo Etzkowitz et al. (2008) são ambientes de inovação de atividade da tríplice hélice, que internalizam relações de esferas institucionais para o desenvolvimento de capacidades empreendedoras. Para que a interação entre este ambiente e os pesquisadores seja maior, faz-se

necessário um estudo sobre a complexidade do contexto local para a construção de programas de pré-incubação e incubação.

Sendo assim, é possível observar que há dificuldade para que um produto ou processo biotecnológico seja desenvolvido em conjunto com o setor produtivo para que este possa chegar ao mercado, seja pela baixa interação com o mercado, evidenciado pelo equilíbrio citado anteriormente e a falta de interação com estruturas híbridas, como incubadora.

Tanto que, 18% dos 34 entrevistados classificaram a transferência de tecnologia da UFC como ruim e 53% como regular, enquanto 53% da mesma amostra classificaram a interação academia-empresa da instituição como ruim e 26% como regular.

Gráfico 11 – Avaliação do processo de transferência tecnológica da UFC



Fonte: elaborado pelo autor.

Além das questões relacionadas ao setor produtivo e as interações com os ambientes secundários, foi analisado também o uso leis e incentivos para inovação na perspectiva do pesquisador acadêmico de acordo com os artifícios possíveis de serem utilizados pelo pesquisador acadêmico (Gráfico 12).

Por isso, há a necessidade de informar e estimular os pesquisadores a utilizar todas as formas de captar recursos e quais mecanismos jurídicos podem ser utilizados para que haja um benefício mútuo para a academia e as empresas. Com isso, estes pesquisadores que nunca foram beneficiados com estas possibilidades de cooperação, começarão a ser e aqueles que não têm projetos aprovados em editais de fomento público poderão ser beneficiados com estas possibilidades de parceria.

Ademais 11 pesquisadores afirmaram possuir parcerias com empresas privadas enquanto apenas 8 deles afirmaram ter financiamento privado, o que leva a necessidade de se aprofundar em quais outros tipos de parceria estão sendo realizadas atualmente na UFC e em que se concentra o objetivo dos projetos financiados pelo governo.

Verificou-se também o número de patentes solicitadas e concedidas no Brasil e no exterior, entretanto, nenhum pesquisador fez pedidos de depósito no exterior, ainda. A tabela a seguir, mostra a distribuição deste modelo de proteção intelectual por departamento da UFC.

Tabela 1 – Número de patentes por departamento

Departamento	Número de patentes solicitadas no Brasil	Número de patentes concedidas no Brasil
Biologia	5	0
Bioquímica e Biologia Molecular	20	0
Engenharia de Alimentos	2	0
Engenharia Química	3	0
Farmácia	4	0
Patologia e Medicina Legal	4	3
Química Orgânica e Inorgânica	9	5

Fonte: elaborado pelo autor.

Como já havia sido mencionado neste trabalho, a UFC começa a se destacar no *ranking* de universidade com mais número de patentes no Brasil. Entretanto, há necessidade de um trabalho interno do NIT para o acompanhamento de projetos aplicados e à destinação dos diversos pedidos de patentes da UFC.

Com isso, ao se tratar de um setor como a biotecnologia, existe uma maior correlação do tipo de produto e processo com patentes, licenciamento e treinamento de pessoal. Em estudo feito por Torkomian (2009) afirma que a proteção do conhecimento está bem consolidada nas universidades, mesmo porque as várias ferramentas de gestão estão mais difundidas, porém a valoração de tecnologias é um dos desafios que devem ser tratados em todas as instituições, principalmente no desenvolvimento de metodologias que deem suporte a negociações.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho busca mapear o ambiente biotecnológico da Universidade Federal do Ceará. Além disso, ele elucida alguns desafios enfrentados por laboratórios de pesquisa em biotecnologia, relacionados no processo de inovação e a uma complexa soma de fatores culturais, regionais, econômicos, regulatórios, institucionais e sociais que acabam limitando o potencial de inovação a partir da geração de conhecimento na universidade.

Há muito por se desenvolver no amadurecimento da ciência brasileira, que mesmo em instituições nas quais há desenvolvimento científico de ponta, observa-se limitações no processo de geração de inovações, como mostram vários estudos comparativos sobre inovação no Brasil.

As parcerias com instituições como ICTs, empresas públicas, privadas, órgãos governamentais, incubadoras, entre outros, são passos importantes para o processo de geração de inovações. A medida em que a academia começar a se tornar atraente para os investimentos do setor empresarial, onde os custos elevados, o excesso de burocracia e o alinhamento com o mercado não forem mais entraves para o processo de inovação, pode contribuir para o aparecimento de mais casos de sucesso de transferência de tecnologia.

Ao final deste estudo são retomados o objetivo geral e os objetivos específicos. O objetivo geral foi obtido parcialmente, por dificuldades no de acesso aos pesquisadores acadêmicos. Como foi citado na metodologia, a aplicação do questionário foi feita presencialmente e haviam sido mapeados 82 laboratórios de pesquisa em biotecnologia na UFC. Neste estudo, foi apresentado o resultado com a amostra de 34 laboratórios, 41,15% da expectativa.

Tendo em vista que este projeto com o Biotecnologia nas Empresas irá durar até março de 2020, com a publicação do *dashboard* prevista para maio de 2020, há tempo para finalizar este mapeamento com os pesquisadores da UFC e, possivelmente, realizar o mapeamento com os pesquisadores de outras ICTs do Ceará.

No que diz respeito ao primeiro objetivo específico, elaborar o questionário para coleta de dados, foi realizado e validado com 5 pesquisadores da UFC. De acordo com suas considerações e sugestões, o mesmo foi modificado e aplicado com a amostra oficial de pesquisadores.

No tocante ao segundo objetivo específico, mapear os laboratórios de pesquisa em biotecnologia, foi identificado 58 grupos e os pesquisadores coordenadores de cada um deles, porém, houve a dificuldade de encontrar informações centralizadas sobre os laboratórios existentes na UFC e suas determinadas linhas de pesquisa. Por isso, que em cada visita para

aplicação de questionário foi perguntado ao pesquisador se ele teria alguma sugestão de grupo laboratório em que pudesse aumentar nossa base de dados.

Quanto ao terceiro objetivo, a aplicação do questionário, houve muita dificuldade em entrar em contato com os laboratórios de pesquisa para marcar uma visita ou até mesmo enviar o questionário online, sobretudo no departamento de química orgânica e inorgânica e no NPDM. Porém, a resposta dos 34 pesquisadores foi relevante para as considerações realizadas neste trabalho e servirá como material de base para a criação da plataforma de interação da FIEC e de melhorias para o NIT da UFC.

Por último, o quarto objetivo específico, os dados quantitativos foram analisados e serão disponibilizados para que a FIEC possa elaborar a plataforma ao final do projeto, juntamente com os dados que não foram discutidos nesta monografia.

Importante ressaltar os resultados obtidos, como o interesse de 28 pesquisadores em compartilhar equipamentos de seu laboratório, os diversos obstáculos enfrentados para o desenvolvimento de inovações, destacando a dificuldade de encontrar parceiros para inovar e a falta de recursos próprios ou de fontes externas à pesquisa. Além disso, foi identificado os pesquisadores que já mantêm parcerias com empresas e aqueles que têm interesse em formalizar esse tipo de parceria, seja de cooperação, colaboração ou prestação de serviços.

Ressalta-se que para melhorar a interação entre academia e mercado, não basta a “boa vontade” de algumas pessoas ou instituições, precisa-se de apoio de outras esferas internas a instituição e externas a mesma. O amadurecimento sobre essa discussão de geração de inovação, vai além de mapear os laboratórios de pesquisa em uma vertente quantitativa.

Neste contexto, é clara a necessidade de desenvolver novos estudos e disponibilizar informações sobre outros elementos da relação universidade-empresa, como uma vitrine tecnológica que chame a atenção do mercado com informações sobre maturidade tecnológica, características do setor, quais problemas de mercado estão sendo tratados, como está estruturada a cadeia produtiva e qual estratégia de geração de valor está sendo utilizada pela instituição, para que haja parâmetros para negociar a tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI (2010) Biotecnologia: Iniciativa Nacional de Inovação. Panorama da Biotecnologia no Mundo e no Brasil Disponível em:

<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20Setorial%20Biotecnologia.pdf>

ASSUMPÇÃO, F. C.; PEREIRA, C. L.; MASCARENHAS, I. M.; RUGANI, I. G.; PIROLA, J. L.; VARNEIRO, M. S. **Estruturação e planejamento de núcleos de inovação tecnológica**. Florianópolis: PRONIT- Implantação e estruturação do arranjo catarinense de núcleos de inovação, 2010.

BRASIL, 2004. Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004. **Lei de Inovação Tecnológica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, 03.12.2004.

BRASIL, 2005, Lei 11.196 de 21 de novembro de 2005. **Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica (...) e dá outras providências**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm. Acesso em 03/11/2019.

BRASIL, 2016. Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016. **Novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, 12.01.2016.

BRISOLLA, Sandra et al. As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). **Educação & sociedade**, 1997.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, Gabriela Cardozo. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 419- 432, 2012.

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

EDQUIST, Charles. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. In: **DRUID conference, Aalborg**. 2001. p. 12-15.

ETZKOWITZ, Henry. Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. **Research policy**, v. 32, n. 1, p. 109-121, 2003.

ETZKOWITZ, H. Hélice tríplice - universidade-indústria-governo: inovação em ação. **EDIPUCRS**, Porto Alegre, 2009.

ETZKOWITZ, HENRY; ZHOU, CHUNYAN. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FAGERBERG, Jan et al. (Ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford university press, 2005.

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sérgio. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens**. GV Pesquisa, anuário de pesquisa 2016-2017. 2017. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/viewFile/72796/6998>. Acesso em 05.12.19.

FREEMAN, Chris. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão e Produção, São Carlos**, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009.

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

LUNDEVALL, Bengt-Åke. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. **The Learning Economy and the Economics of Hope**, p. 85, 2016.

MARCOVITCH, Jacques. 5. Monitoramento das Métricas de Desempenho Acadêmico. **Repensar a universidade: desempenho acadêmico e comparações internacionais**. São Paulo: Com-Arte, p. 95-109, 2018.

MOURA, Ana Maria Mielniczuk de. A interação entre artigos e patentes: um estudo cientométrico da comunicação científica e tecnológica em Biotecnologia. 2009.

MOWERY, D.; SAMPAT, B. Universities in national innovation systems. In: FARGERBERG, J; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds.) **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005. p. 209-239.

NELSON, Richard R. (Ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford University Press on Demand, 1993.

NELSON, Richard R. Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. **Oxford development studies**, v. 36, n. 1, p. 9-21, 2008.

OCDE (2005) A Framework for Biotechnological Statistics. Disponível em <http://www.oecd.org/sti/scitech/34935605.pdf>

PÓVOA, Luciano Martins Costa. Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil. **Belo Horizonte: UFMG**, 2008.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. [S.l.]: Feevale, 2013

RAPINI, Marcia Siqueira; CHIARINI, Tulio; BITTENCOURT, Pablo Felipe. University—Firm Interactions in Brazil: Beyond Human Resources and Training Missions. **Industry and Higher Education**, v. 29, n. 2, p. 111-127, 2015.

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

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa?. 2016.

RIBEIRO, Públio Vieira Valadares. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; infraestrutura científica e tecnológica: estudo sobre as instituições de pesquisa do MCTI. 2016.

ROSENBERG, N. (1982) Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia. Editora Unicamp. cap 7. p. 218

ROSENBERG, Nathan; NELSON, Richard R. American universities and technical advance in industry. **Research policy**, v. 23, n. 3, p. 323-348, 1994.

SCHWARTZMAN, Simon et al. **Formação da comunidade científica no Brasil**. Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

SCHWARTZMAN, Simon. Understanding transplanted institutions: an exercise in contemporary history and cultural fragmentation. **Towards a cartography of higher education policy change**, p. 53, 2007.

SCHUMPETER, Joseph A. Teoria do desenvolvimento econômico. 1961.

STOKES, D. (2005) O Quadrante de Pasteur: A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica. Primeira edição 1997. Campinas: Editora Unicamp, 2005

SUZIGAN, Wilson; VILLELA, Annibal V. **Industrial policy in Brazil**. Instituto de Economia: Universidade Estadual de Campinas, 1997.

TEIXEIRA, F. **Acesso ao Patrimônio Genético e aos Conhecimentos Tradicionais Associados**: desafios para o desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil, 2012. Disponível em:

<http://www.redetec.org.br/redeseprogramas/redestematicas/repict/pdf/xvrepict_1_dia_Felipe_Teixeira.pdf>. Acesso em: 03 novembro 2019.

**APÊNDICE A – MAPEAMENTO DOS LABORATÓRIOS DE PESQUISA EM
BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

MAPEAMENTO UFC	
Centro de Ciências	Responsável
Departamento de Biologia	
Laboratório de Cultura de Tecidos	Prof. Dr. João Luiz Pinheiro Bastos
Laboratório de Ecologia Microbiana e Molecular	Profa. Dra. Vânia Maria Maciel Melo
Laboratório de Fisiologia Animal	Profa. Dra. Ana de Fátima Fontenele Urano Carvalho
Laboratório de Genética Molecular	Prof. Dr. Thalles Barbosa Granjeiro
Laboratório de Microbiologia Ambiental	Profa. Dra. Suzana Claudia Silveira Martins e Profa. Claudia Miranda Martins
Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular	
Laboratório de Plantas Laticíferas	Prof. Dra. Marcio Viana Ramos
Laboratório de Biotecnologia Vegetal	Profa. Dra. Cristina P. da Silveira Carvalho
Grupo de Biotecnologia Molecular e Estrutural	Prof. Dr. Andre Luis Coelho e Prof. Dr. Bruno Anderson
Laboratório de Proteínas de Defesa Vegetal	Prof. Dr. José Tadeu Abreu de Oliveira e Murilo Siqueira Alves
Laboratório de Moléculas Biologicamente Ativas	Prof. Dr. Benildo Sousa Cavada e Profa. Dra. Kyria Santiago
Laboratório de Biotecnologia de Proteases Vegetais	Prof. Dr. Cleverson Diniz Teixeira de Freitas
Laboratório de Metabolismo de Plantas	Prof. Dr. Joaquim Albenísio Gomes da Silveira e Danilo de Menezes Daloso
Laboratório de Genômica Funcional e Bioinformática	Prof. Dr. José Hélio Costa
Laboratório de Biotecnologia de Algas e Bioprocessos	Profa. Dra. Marjory Lima Holanda
Laboratório de Algas Marinhas	Profa. Dra. Ana Lúcia Ponte Freitas
Laboratório de Biologia Molecular de Plantas	Prof. Dr. Francisco de Assis de Paiva Campos
Laboratório de Fisiologia Vegetal	Prof. Dr. Enéas Gomes Filho e Humberto Henrique de Carvalho
Laboratório de Bioquímica e Biologia de Frutos	Profa. Dra. Maria Raquel Alcântara de Miranda
Laboratório de Carboidratos e Lectinas	Profa. Dra. Norma Maria Barros Benevides
Laboratório de Toxinas Vegetais	Profa. Dra. Daniele de Oliveira Bezerra de Sousa e Ilka Maria Vasconcelos
Departamento de Química Analítica e Físico Química	

Laboratório de Processos de Separação e Cromatografia (LAPSEC)	Prof. Dra. Ivanildo José da Silva Júnior
Laboratório de Química Ambiental (Laqa)	Profa. Dra. Helena Becker
Departamento de Química Orgânica e Inorgânica	
Laboratório de Espectrometria de Massa do Nordeste (LEMANOR)	Profa. Dr. Otilia Deusdênia Loiola Pessoa
Laboratório de Fitoquímica de Plantas Mediciniais I (LAFIPLAM I)	Prof. Dr. Edilberto Rocha Silveira, Profa. Mary Anne Sousa Lima e Prof. Nilce V. G. P. S. Brasil
Laboratório de Fitoquímica de Plantas Mediciniais II (LAFIPLAM II)	Prof. Dr. Francisco José Queiroz Monte e Profa. Otilia Deusdênia Loiola Pessoa
Laboratório de Biocatálise e Produtos Naturais	Profa. Maria da Conceição Ferreira de Oliveira, Prof. Marcos Carlos de Mattos e Profa. Telma Leda Gomes de Lemos
Laboratório de Fitoquímica Aplicada (LABFITO)	Prof. Dr. Manoel Andrade Neto, Prof. Dr. Jair Mafezoli e Prof. Dr. Francisco Geraldo Barbosa
Laboratório de Biotecnologia e Produtos Naturais (LBPN)	Profa. Telma Leda Gomes de Lemos
Laboratório de Biotecnologia e Síntese Orgânica (LABS)	Prof. Dr. Marcos Carlos de Mattos e Profa. Dra. Maria da Conceição F. Oliveira
Laboratório de Produtos Naturais (LPN)	Profa. Dra. Maria Goretti de Vasconcelos Silva e Profa. Dra. Maria Teresa Salles Trevisan
Laboratório de Química de Biopolímeros	Prof. Dr. Haroldo Cesar B. Paula
Laboratório de Bioinorgânica	Profa. Dra. Ângela Martha Campos Arriaga
Grupo de Pesquisa em Biotecnologia e Espectrometria de Massas	Profa. Dra. Davila Zampieri
Laboratório de Espectrometria de Massas de Alta Resolução do Nordeste	Prof. Dr. Edilberto Rocha Silveira
Laboratório de Polímeros e Inovação de Materiais (LABPIM)	Profa. Dra. Nágila Ricardo
Laboratório de Produtos Naturais e Química Medicinal	Profa. Dra. Maria Teresa Salles Trevisan
Departamento de Física	
Departamento de Computação	
Instituto de Ciências do Mar (Labomar)	Responsável
Laboratório de Avaliação de Contaminantes Orgânicos	Prof. Dr. Rivelino Cavalcante
Laboratório de Biologia Molecular	Prof. Rodrigo Maggioni

Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia	Prof. Dr. Gandhi Rádis Baptista
Laboratório de Efluentes e Qualidade de Água	Prof. Dr. Michael Barbosa Viana
Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado	Profa. Dra. Oscarina Viana de Sousa
Laboratório de Plâncton	Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares
Faculdade de Medicina	Responsável
Departamento de Fisiologia e Farmacologia	
Núcleo de Biomedicina	
Laboratório da Biologia da Cicatrização, Ontogenia, e Nutrição de Tecidos	Prof. Dr. Reinaldo B. Oriá
Laboratório de Doenças Infecciosas	Prof. Dr. Aldo Ângelo Moreira Lima e Prof. Dr. Alberto Melo Soares
Laboratório De Farmacologia De Produtos Naturais	Profa. Dra. Flávia Almeida Santos
Laboratório de Micobactérias	Profa. Dra. Cristiane Cunha Frota
Laboratório de Microbiologia Aplicada	Profa. Nadia Accioly Pinto Nogueira
Laboratório de Toxinologia Molecular	Prof. Dr. Alexandre Havt Bindá
NPDM – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos	
Laboratório de Análise de Fármacos	
Laboratório de Bioprospecção de Moléculas Antimicrobianas	Prof. Dr. Hélio Vitoriano Nobre Júnior
Laboratório de Bioprospecção e Biotecnologia Marinha (LABBMAR)	Prof. Dr. Diego Wilke Veras
Laboratório de Citogenômica do Câncer	Prof. Dr. Ronald Feitosa
Laboratório de Citotoxicidade e Toxicogenética	Prof. Dr. Carlos Roberto Koscky
Laboratório de Farmacogenética	Profa. Dra. Ana Rosa Pinto Quidute
Laboratório de Farmacologia Bioquímica	Profa. Dra. Nylane Maria Nunes de Alencar e Profa. Dra. Marisa Jádna Silva Frederico
Laboratório de Farmacologia Clínica	Profa. Dra. Maria Elisabete Amaral De Moraes
Laboratório de Farmacologia da Inflamação e do Câncer (LAFICA)	Prof. Dr. Roberto César Pereira Lima Júnior e Profa. Dra. Mariana Lima Vale
Laboratório de Farmacologia Renal e Metabólica – Toxinas e Venenos	Profa. Dra. Helena Serra Azul Monteiro, Profa. Dra. Roberta Jeane Bezerra Jorge e Profa. Dra. Sandra Maria Nunes Monteiro
Laboratório de Histopatologia	
Laboratório de Neurociências e Comportamento	Profa. Dra. Geanne Matos de Andrade

Laboratório de Neurofarmacologia	Profa. Dra. Francisca Cléa Florenço de Sousa, Profa. Dra. Silvânia Maria Mendes Vasconcelos e Profa. Dra. Danielle Macêdo Gaspar
Laboratório de Oncologia Experimental (LOE)	Prof. Dr. Manoel Odorico De Moraes e Profa. Dra. Cláudia Do Ó Pessoa
Laboratório de Odontofarmacologia	Profa. Dra. Vilma de Lima
Laboratório Multiusuário de Biofísica (LMB)	Prof. Dr. Ricardo Lima
Laboratório de Química Medicinal	Prof. Dr. Hermogenes David
Laboratório de Toxicologia e Exames Laboratoriais	Prof. Dr. Gislei Frota Aragão e Profa Ms. Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur
CENTRAL DE GENÔMICA E BIOINFORMÁTICA	Profa. Dra. Vânia Maria Maciel Melo
Departamento de Cirurgia	
Departamento de Fisioterapia	
Departamento de Morfologia	
Departamento de Patologia e Medicina Legal	
Laboratório de Genética Molecular-Labgem	Prof. Dra. Silvia Helena Rabenrorst
LABIM (Laboratório de Imunologia)	Profa. Dra. Aparecida Tiemi Nagao Dias
Laboratório de Bioquímica Clínica	Profa. Maria Goretti Rodrigues de Queiroz
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem	Responsável
Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas	
Laboratório de Pesquisa em Hemoglobinopatias e Genética das Doenças Hematológicas (LPHGDH)	Profa. Dra. Romélia Pinheiro Gonçalves Lemes
Departamento de Clínica Odontológica	
Departamento de Farmácia	
Centro de Estudos Farmacêuticos e Cosméticos (CEFAC)	Profa. Dra. Luzia Kalyne Moreira A. Leal.
Laboratório de Venenos e Toxinas Animais	Prof. Dra. Alice Maria Costa Martins
Centro de Ciências Agrárias	Responsável
Departamento de Engenharia Agrícola	

Departamento de Engenharia de Pesca	
LIBS	Prof. Dr. Edson Holanda Teixeira
BIOMAR-LAB / Biotecnologia Marinha	Prof. Dr. Romulo; Prof. Dr. Celso Shiniti Nagano e Prof. Dr. Alexandre Holanda Sampaio
Promar	Profa. Dra. Silvana Saker Sampaio
Departamento de Engenharia de Alimentos	
Laboratório de Biotecnologia	Profa. Dra. Sueli Rodrigues
Laboratório de Leite e Alimentos	Profa. Dra. Juliane
Departamento de Zootecnia	
Laboratório de Fisiologia e Ciências Ômicas	Prof. Dr. Arlindo de Alencar Araripe Noronha Moura
Laboratório de Estudo em Reprodução Animal – LERA	Profa. Dra. Ana Cláudia Nascimento Campos
Centro de Tecnologia	Responsável
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental	
Laboratório de Saneamento Ambiental (Labosan)	Prof. Dr. André Bezerra dos Santos
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais	
Departamento de Engenharia Química	
Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Processos	Prof. Dr. Fabiano André Narciso Fernandes
Laboratório de Bioengenharia (LabBio) - GPBio	Profa. Dra. Luciana R. Barros Gonçalves
NUTEC	Responsável
PADETEC	Responsável

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA MAPEAMENTO DO AMBIENTE BIOTECNOLÓGICO DA UFC

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

Este projeto é resultado da parceria entre o Masterplan de Biotecnologia do Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC) o projeto de extensão Biotecnologia nas Empresas da Universidade Federal do Ceará (UFC) e o Centro de Empreendedorismo UFC. O mesmo tem como objetivo reunir dados de laboratórios de pesquisas ou empresas sediados nas Universidades do Estado do Ceará ou outras Instituições de Pesquisa, cuja atuação tenha enfoque biotecnológico ou se relacione com alguma das diversas áreas da Biotecnologia. Ao final do projeto, os dados serão disponibilizados por meio de uma plataforma online (Dash Board) pública e gratuita hospedada no endereço eletrônico da FIEC, facilitando as interações dentro da academia e entre Academia-Indústria.

*Obrigatório

Masterplan Biotecnologia



1. Nome do Laboratório ou Empresa *

2. Nome Completo do(s) responsável(is) *

3. Formação (pós-doc, doutorado, mestrado, técnico, superior completo) *

Marcar apenas uma oval.

- Doutorado
- Mestrado
- Técnico
- Superior Completo
- Outro: _____

4. Contato (e-mail)

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

5. Contato (telefone)

6. Cargo *

7. Departamento *

8. Tipo de Grupo **Marcar apenas uma oval.*

- Laboratório de Pesquisa
- Centro Multiusuário
- Empresa
- Fundação

9. Área de atividades **Marque todas que se aplicam.*

- Saúde
- Agroalimentar
- Químico
- Bebidas
- Ambiental
- Têxtil
- Óleos
- Laticínios
- Sorvetes
- TI
- Couro
- Outro: _____

10. Linhas de pesquisa (títulos) **Evitar linguagem técnica.*

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

11. Número de RH com relação ao nível de formação **Marque todas que se aplicam.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pós-doc	<input type="checkbox"/>															
Doutores	<input type="checkbox"/>															
Doutorandos	<input type="checkbox"/>															
Mestrandos	<input type="checkbox"/>															
Nível superior completo	<input type="checkbox"/>															
Nível superior incompleto	<input type="checkbox"/>															
Nível médio	<input type="checkbox"/>															
Nível técnico	<input type="checkbox"/>															

12. Apenas para instituições com mais de 15 pessoas, especificar:

13. Você gostaria de compartilhar equipamentos com outros laboratórios e serviços industriais? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
 Não *Ir para a pergunta 24.*
 Talvez

Extensão tecnológica para prestação de serviços**14. Quais equipamentos de média e alta tecnologia você poderia disponibilizar para prestação de serviços? ***

15. Os equipamentos possuem certificação **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
 Não

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

16. **Caso a resposta acima seja positiva. Especificar quais equipamentos:**

17. **Possui corpo técnico para manusear esses equipamentos? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

18. **Esses equipamentos possuem manutenção regular? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

19. **Você gostaria de prestar serviços de análises e serviços industriais em parceria com outros laboratórios? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

20. **Quais análises você poderia disponibilizar para prestação de serviços?**

21. **Possui certificação para prestar essas análises?**

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

22. **Caso a resposta acima seja positiva. Especificar quais análises:**

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

23. Possui corpo técnico para realizar essas análises?*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

Inovação, patentes e parcerias**24. Você considera que as pesquisas em seu grupo estão alinhadas com as demandas do mercado local? ****Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Talvez

25. Seu grupo utiliza leis e/ou incentivos para inovação? **Marque todas que se aplicam.*

	Já utilizou, mas não utiliza atualmente	Já utilizou e utiliza atualmente	Nunca utilizou	Não sei Informar	Não se aplica
Benefícios fiscais (ex.: Lei da Inovação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Financiamento Privado (ex: parceria com empresas, Sistema S..)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Financiamentos públicos (via editais)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lei do Bem (Lei 11.196/05)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

26. **O quanto os obstáculos enfrentados por seu grupo prejudicaram o desenvolvimento de inovações ou tentativas de inovar? Para cada item que esta sendo avaliado, escolha um valor de 1-7 ou as opções "não prejudicou" ou "não se aplica". ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não prejudicou	1	2	3	4	5	6	7	Não se aplica
Falta de informação sobre o mercado	<input type="radio"/>								
Dificuldade em encontrar parceiros para inovar	<input type="radio"/>								
Falta de informação sobre incentivos do governo	<input type="radio"/>								
Falta de conhecimento sobre o processo de pedido de patentes	<input type="radio"/>								
Falta de mão de obra qualificada	<input type="radio"/>								
Excesso de risco econômico percebido	<input type="radio"/>								
Escassez de fornecedores	<input type="radio"/>								
Legislação muito rígida	<input type="radio"/>								
Falta de recursos financeiros próprios	<input type="radio"/>								
Falta de recursos financeiros de fontes externas à empresa	<input type="radio"/>								
Custos elevados	<input type="radio"/>								
Restrição jurídica / legal no CNPJ (Restrição fiscal previdenciária no INSS, restrições fiscais devido a pendências na receita federal, nas estaduais e na municipal)	<input type="radio"/>								
Falta de infraestrutura necessária	<input type="radio"/>								
Falta de certificação	<input type="radio"/>								
Falta de tempo para se dedicar às pesquisas	<input type="radio"/>								
Falta de conhecimento sobre a existência de editais de fomento.	<input type="radio"/>								
Dificuldade na elaboração do projeto de captação de recursos.	<input type="radio"/>								
Falta de editais que se enquadrem à atividade do grupo	<input type="radio"/>								
Forma de prestação de contas.	<input type="radio"/>								
Exigência de contrapartida econômico-financeira e/ou de recursos não atrativa.	<input type="radio"/>								
Excesso de burocracia no processo de solicitação do recurso	<input type="radio"/>								
Pouco tempo entre a idealização do projeto e o prazo para submetê-lo aos editais	<input type="radio"/>								
Dificuldade na aprovação de projeto enviado	<input type="radio"/>								

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

27. De que forma seu grupo interagiu com os grupos a seguir para desenvolver projeto de inovação? *

* escolha uma ou mais alternativas para cada item da questão.
 Marque todas que se aplicam.

	Geração de ideias	Desenvolvimento de produto ou processo	Lançamento de produto ou processo	Não interagiu
Empresas pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empresa Privada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empresa de capital misto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outras Instituições de Ensino e pesquisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros de capacitação profissional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órgãos regulamentadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizações de financiamento e fomento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sindicatos, associações e outras representações de classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Incubadora ou parque tecnológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Órgãos governamentais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fornecedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Que métodos para proteger as inovações desenvolvidas foram utilizados por seu grupo?

Marque todas que se aplicam.

- Patente de Invenção (PI) (É um tipo de patente, com período máximo de vigência de 20 anos, para registro de processos ou produtos originais e novos)
- Patente de Modelo de Utilidade (MU) (É um tipo de patente, cuja concessão pelo Estado é de até 15 anos, que abrange aperfeiçoamentos em produtos pré-existent)
- Registro de software (É uma forma de proteger os programas de computadores. Seu registro é previsto pela lei do direito autoral)
- Marca registrada (É o sinal distintivo (palavra, letra, desenho, emblema) utilizado para individualizar um produto, registrado no órgão competente para assegurar seu uso exclusivo por determinada empresa)
- Direito autoral (É o direito advindo da autoria de obras intelectuais nos campos artístico, científico e literário, como artigos científicos, conferências, desenhos, esculturas, filmes, fotografias, livros, matérias jornalísticas, pinturas, músicas, software, etc.)
- Segredos industriais e comerciais (São documentos, planos, projetos, produtos ou informações sigilosos em todos os seus graus, restritos à utilização por pessoas ou setores especializados da organização comercial/industrial devidamente autorizados, preservando esse conhecimento do mercado dos concorrentes e até mesmo do público interno não pertencente às áreas específicas responsáveis)
- Acordos confidenciais (São concordâncias de vontades entre partes em uma negociação que impossibilita ou dificulta a imitação ou a cópia da inovação desenvolvida)
- Cultivares (É o tipo de proteção que se trata especificamente de material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta ou linhagem de componente híbrido, distinta de outras conhecidas)
- Nenhum

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

29. **Qual o número de patentes depositadas/pedidos de depósito no Brasil e no exterior pelo grupo? ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de patentes solicitadas no Brasil?	<input type="radio"/>										
Número de patentes concedidas no Brasil?	<input type="radio"/>										
Número de patentes solicitadas no exterior?	<input type="radio"/>										
Número de patentes concedidas no exterior?	<input type="radio"/>										

30. **Qual o número de transferências de tecnologia (patentes) pelo grupo?**

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No Brasil	<input type="radio"/>										
No Exterior	<input type="radio"/>										

31. **Caso o número de patentes depositadas e transferidas no Brasil e no exterior seja maior que 10, especificar:**

Especificar o número ou código.

32. **Possui atualmente parceria com instituições privadas? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

33. **Se possui parcerias com instituições privadas, favor especificar (segmento da empresa e, se possível, a razão social):**

34. **Possui interesse em criar parceria com instituições privadas? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

10/11/2019

Mapeamento do Ambiente Biotecnológico 2019-2020

35. Como você avalia o processo de transferência tecnológica atual pela sua instituição? *

Considere como "instituição" o ambiente no qual seu grupo está inserido, ou seja, a Universidade.

Marcar apenas uma oval.

- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo
- Não aplicável

36. Como você avalia a interação Academia-Empresa atual na sua Instituição? *

Marcar apenas uma oval.

- Ruim
- Regular
- Bom
- Ótimo
- Não aplicável

37. Considerando zero como "muito irrelevante" e dez como "muito relevante", que nota você daria para a relevância desse projeto? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

Powered by
 Google Forms