



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA

FLÁVIA CÁSSIA MARIA DOS SANTOS

**O CENÁRIO DA INOVAÇÃO E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: ESTUDO DE
CASO DO DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA DA UFPE**

Recife

2020

FLÁVIA CÁSSIA MARIA DOS SANTOS

**O CENÁRIO DA INOVAÇÃO E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: ESTUDO DE
CASO DO DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA DA UFPE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Território, Desenvolvimento e Inovação, Tecnológica em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Artur Stamford da Silva

Recife

2020

Catálogo na fonte
Elaine C Barroso
(CRB4 1728)

Santos, Flávia Cássia Maria dos

O cenário da inovação e indústria farmacêutica: estudo de caso do Departamento de Farmácia da UFPE/ Flávia Cássia Maria dos Santos – 2020.

128 f.: il., fig., tab.

Orientador: Artur Stamford da Silva

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, 2020.

Inclui referências e anexos.

1. Indústria farmacêutica 2. Propriedade intelectual 3. Inovação I. Silva, Artur Stamford da (orient.) II. Título

338.4761519

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2020-135

FLÁVIA CÁSSIA MARIA DOS SANTOS

**O CENÁRIO DA INOVAÇÃO E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: ESTUDO DE CASO
DO DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA DA UFPE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Inovação Terapêutica.

Aprovada em: 07/02/2020.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^o. Dr. Artur Stamford da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Valéria Pereira Hernandes
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Zênia Maciel Lavra
Ministério da Saúde

Prof^o. Dr. Lindomar José Pena
Fundação Oswaldo Cruz

Prof^o. Dr. Maurício Assuero Lima de Freitas
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Gilson Ludmer
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Maíra Galdino da Rocha Pitta
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A meu Deus *Yahweh*, por sua presença em minha vida na pessoa de *Yeshua*, o *Immanu'El*, e ao meu amigo *Ruach HaKodesh* por me ajudar nos momentos difíceis e me dar força interior para superar as dificuldades, por iluminar minha vida e colocar pessoas tão especiais ao meu lado neste caminho.

Ao meu estimado orientador, Prof. Artur Stamford, o grande cientista social que é investido de uma simplicidade admirável, por todo apoio, incentivo, orientação, amizade, compreensão e por toda dedicação dada a mim durante essa trajetória, meu muito obrigada!

Aos meus pais, Gerusa Santos e José Vicente, que me proporcionaram a base educacional que me capacitou a realizar esta pesquisa e por toda dedicação e amor sem vocês eu não estaria aqui.

Ao meu amado Marcelo Chimento, por suas diversas palavras de apoio nos momentos em que essa jornada parecia impossível de ser concretizada e pelas leituras e sugestões ao meu trabalho.

Aos meus irmãos, Ana Cláudia e Vagner Vicente, amigos para todos os momentos e por terem me dado sobrinhos, Heloísa, Vinícius, Victor e a pequena Vivian, crianças maravilhosas!

Aos meus avós maternos, Maria Ferreira e José Pereira (*in memoriam*) e aos avós paternos, Maria da Conceição e Antônio Vicente (*in memoriam*) por uma infância tão linda como a que tive.

Ao estimado Pastor Ailton José Alves, meu mentor espiritual, pelos ensinamentos do nosso mestre, *Yeshua*, e das sagradas escrituras.

Às minhas queridas amigas Eduarda Araújo e Adna Vera Cruz, pela amizade e aprendizado pelos momentos maravilhosos que passamos juntas.

Aos professores do Programa de Inovação Terapêutica, Ana Cristina Fernandes, com suas aulas brilhantes, Maíra Galdino, César Andrade, Gisela Cavalcanti, João Policarpo, Antônio Carlos, que com dedicação deram aulas e demonstraram os mais variados aspectos da Inovação em Saúde.

Aos professores da Academia de Propriedade Intelectual do INPI, Prof. Araken Alves, Jesiel Nunes Gomes, Iolanda Fierro, Luciene Amaral, Alexandre Guimarães e Alexandre Lourenço, pelas aulas que ampliaram meus conhecimentos em Propriedade Intelectual e sedimentaram em mim a certeza que interação entre a academia e indústria é possível e é benéfica para desenvolvimento econômico no sistema farmacêutico.

Ao amigo Carlos Lucena, por todo o aprendizado no NIT da Fiocruz.

A todos os parentes e amigos que torcem por mim, meu muito obrigada!

ברוך אתה ה' א-לוהינו, מלך העולם, שהחינו וקימנו והגענו לזמן הזה

Transliteração: *Barukh ata Adonai Eloheinu, melekha'olam,
she'heyanuv'kiy'manuv'higi'anula'z'manha'ze.*

Tradução: "Bendito és tu, ó Eterno nosso D'us, Rei do Universo, que nos manteve vivos, que nos sustentou, e que nos permitiu chegar a esta época".

(TALMUD, 1342)

RESUMO

A presente tese tem o objetivo de avaliar a interação entre universidade e empresa no setor farmacêutico, dentro do contexto do Sistema Pernambucano de Inovação, por meio de um dos atores mais importantes deste sistema – a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em suas relações com os outros agentes locais. Para isso, a pesquisa foi baseada em entrevistas semiestruturadas com pesquisadores do Departamento de Farmácia da Universidade, além de representantes de empresas locais do setor farmacêutico, agentes do governo local e pesquisadores de outras instituições relevantes, como a Fiocruz. A partir desse estudo de caso, foi possível aliar a análise qualitativa das entrevistas à avaliação estatística das respostas, compondo um cenário amplo dos avanços e desafios na interação entre universidade e empresa. Observou-se que, embora a UFPE seja um agente central para a inovação farmacêutica no Estado, ainda há, entre os pesquisadores, problemas que dificultam a relação da universidade com empresas, tais como o desconhecimento do tema e do marco legal, procedimentos considerados burocráticos e a distância dos principais centros econômicos do país, notadamente a Região Sudeste. Ao enfrentar estes desafios, a Universidade se torna um ator fundamental para impulsionar todo o sistema local e combater estas disparidades regionais que existem no Brasil.

Palavras-chave: Inovação. Propriedade Intelectual. Indústria Farmacêutica.

ABSTRACT

The present thesis aims to evaluate the interaction between universities and companies in the pharmaceutical sector, within the context of the Pernambuco Innovation System, through one of the most important actors of this system - the Federal University of Pernambuco (UFPE), in its relations with other local actors. The research was based on semi-structured interviews with researchers from the University's Pharmacy Department, as well as representatives from local pharmaceutical companies, local government agents and researchers from other relevant institutions, such as Fiocruz. From this case study it was possible to combine the quantitative analysis with the statistical evaluation of the answers, which compose a broad scenario of advances and challenges in the interaction between universities and companies. It was observed that, although UFPE is a central agent for pharmaceutical innovation in the State, there are still problems among researchers that hinder the university's relationship with companies, such as lack of knowledge about the subject and legal issues, procedures considered bureaucratic and distance from main economic centers of the country, notably the Southeast region. In addressing these challenges, the University becomes a key player in driving the entire local system and tackling these regional disparities that exist in Brazil.

Key words: Innovation. Intellectual Property. Pharmaceutical Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Intensidade da geração de patentes por país em 2017.....	27
Figura 2 – Rede de colaboração da UFPE com o número de publicações em conjunto.....	36
Figura 3 – Mosaico de áreas tecnológicas de patentes da UFPE.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Correlação entre o número de depósitos de pedidos de patentes por residentes, investimentos do setor empresarial em pesquisa e desenvolvimento e o Produto Interno Bruto, no mundo, de 1995 a 2011	26
Gráfico 2 –	Principais colaboradores da UFPE	37
Gráfico 3 –	Pedidos de patentes da UFPE por ano	38
Gráfico 4 –	Depósitos de patentes da UFPE no exterior	39
Gráfico 5 –	Inventores da UFPE com patentes	41
Gráfico 6 –	Parcerias da UFPE em patentes	43
Gráfico 7 –	Importância de motivações da pesquisa	79
Gráfico 8 –	Percentuais de atividades realizadas pelos pesquisadores selecionados	81
Gráfico 9 –	Meios de divulgação: Patentes	82
Gráfico 10 –	Meios de divulgação: Publicações/Relatórios.....	83
Gráfico 11 –	Meios de divulgação: Encontros/Conferências.....	83
Gráfico 12 –	Meios de divulgação: Interação informal	83
Gráfico 13 –	Meios de divulgação: Contratações recentes	84
Gráfico 14 –	Meios de divulgação: Licenças.....	84
Gráfico 15 –	Meios de divulgação: Pesquisa contratada	84
Gráfico 16 –	Meios de divulgação: Consultoria	85
Gráfico 17 –	Meios de divulgação: Troca pessoal	85
Gráfico 18 –	Meios de divulgação: Jornal/mídia	85
Gráfico 19 –	Fontes de financiamento dos pesquisadores selecionados	87
Gráfico 20 –	Atividades realizadas em parceria com empresas.....	90
Gráfico 21 –	Formas de contato dos pesquisadores com a empresa	90
Gráfico 22 –	Motivação para a interação com as empresas em pesquisa	91
Gráfico 23 –	Motivação para interação com as empresas em consultoria	91
Gráfico 24 –	Motivação para interação com as empresas em prestação de serviços ...	92
Gráfico 25 –	Principal atividade do grupo de pesquisa	92
Gráfico 26 –	Percentual de formalização das atividades com empresas	93
Gráfico 27 –	Resultados obtidos na interação em pesquisa	93
Gráfico 28 –	Resultados obtidos na interação em consultoria	94

Gráfico 29 –	Resultados obtidos na interação em prestação de serviços	94
Gráfico 30 –	Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em P&D	94
Gráfico 31 –	Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em consultoria	95
Gráfico 32 –	Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em prestação de serviços.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas por instituição.....	46
Tabela 2	– Grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas	47
Tabela 3	– Tipos de interação universidade – empresa	48
Tabela 4	– Faturamento e quantidade comercializada, por faixa de faturamento das empresas.....	56
Tabela 5	– <i>Ranking</i> com as 20 empresas/grupos do setor farmacêutico que mais faturaram em 2017.....	57
Tabela 6	– Dados de comercialização de genéricos.....	58
Tabela 7	– Faturamento, quantidade de apresentações comercializadas e número de empresas, por unidade da federação	59

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
BPF	Boas Práticas de Fabricação
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
C&T	Ciência e Tecnologia
Cetene	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste
CIP	Códigos Internacionais de Patentes
CIS	Complexo Industrial da Saúde
Cnae	Cadastro de Atividade Econômica
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRCN-PE	Centro Regional de Ciências Nucleares de Pernambuco
CTIT	Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica
CUP	Convenção da União de Paris
Dine	Diretoria de Empreendedorismo e Inovação
Embrapa	Empresa Agropecuária de Pernambuco
Embrapii	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
Fade	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE
FDA	Food and Drug Administration
Fiepe	Federação das Indústrias de Pernambuco
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
Funtec	Fundo Tecnológico
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia
Hemobrás	Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia
Hemope	Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco
IGC	Índice Geral dos Cursos
Imip	Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
Lafepe	Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMC	Organização Mundial do Comércio
Ompi	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PCT	Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes
PDP	Parcerias para Desenvolvimento Produtivo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PhRMA	Pharmaceutical Research and Manufactures of America
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
Pintec	Pesquisa em Inovação Tecnológica
Pitce	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
Propesq	Piró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
SPI	Sistema Pernambucano de Inovação
SUS	Sistema Único de Saúde
Trips	Acordo Sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio
U-E	Universidade-empresa
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
Univasf	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UPE	Universidade de Pernambuco
Unicap	Universidade Católica de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	JUSTIFICATIVA	21
1.2	OBJETIVOS	22
1.2.1	Objetivo Geral.....	22
1.2.2	Objetivo Específicos	23
2	CENÁRIO DA INOVAÇÃO E DESAFIOS NO BRASIL	24
2.1	A INOVAÇÃO: CONCEITOS GERAIS	24
2.2	O VALOR DA PROPRIEDADE INTELECTUAL.....	25
2.3	OS DESAFIOS DA INOVAÇÃO NO BRASIL.....	29
2.4	CENÁRIO DA INOVAÇÃO: NORDESTE, PERNAMBUCO E UFPE	32
2.5	INDICADORES DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	44
3	PANORAMA DA INDÚSTRIA E DA INOVAÇÃO FARMACÊUTICA	50
3.1	A INDÚSTRIA E A INOVAÇÃO FARMACÊUTICA.....	50
3.2	INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA	53
3.3	CENÁRIO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO BRASIL.....	55
3.4	CENÁRIO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA EM PERNAMBUCO.....	60
3.5	DESAFIOS PARA A INOVAÇÃO FARMACÊUTICA	62
4	METODOLOGIA	66
4.1	MÉTODO, TIPO E TÉCNICA DE PESQUISA	66
4.2	A PESQUISA DE CAMPO	68
4.2.1	Os questionários	69
4.3	ASPECTOS ÉTICOS	75
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1	A VISÃO DOS PESQUISADORES DA UFPE.....	77
5.1.1	Motivações de pesquisa	77
5.1.2	Atividades do grupo de pesquisa	80
5.1.3	Formas de divulgação das pesquisas	82
5.1.4	Fontes de financiamento	86
5.1.5	Interação com o setor empresarial	87
5.2	A VISÃO DAS EMPRESAS.....	95
5.3	A VISÃO DO GOVERNO.....	97

5.4	ESTUDO COMPARATIVO DE DOIS NITs.....	99
5.5	A DISCUSSÃO.....	101
6	CONCLUSÃO	104
7	RECOMENDAÇÕES	106
	REFERÊNCIAS	107
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA OS PESQUISADORES	114
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO PARA AS EMPRESA	117
	ANEXO C – QUESTIONÁRIO PARA DIRIGENTES DO GOVERNO	121
	ANEXO D – EMAIL MODELO DE CONTATO COM	
	ENTREVISTADOS	122
	ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	
	ESCLARECIDO	123
	ANEXO F – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	126

1 INTRODUÇÃO

A interação entre a produção científica e a produção tecnológica desempenha um papel importante nos sistemas nacionais de inovação (ALBUQUERQUE, 1996; MAZZOLENI; NELSON, 200;) porque se parte do pressuposto que inovar é o principal fator para a geração de vantagem competitiva nas empresas (CHESBROUGH, 2006).

Por isso, as empresas do setor farmacêutico buscam constantemente inovar, de preferência, nas atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D) (BASTOS, 2005; IFPMA, 2004; QUEIROZ, 2009). Desse modo, a indústria farmacêutica atua, cada vez mais, na geração de conhecimentos técnico-científicos e na busca de novas combinações de conhecimentos, que possibilitem a aceleração do desenvolvimento de inovações, assumindo, então, papéis que antes eram exclusivos das universidades, nas áreas de pesquisa básica e aplicada (PARANHOS; PINTO, 2010).

Esta permanente busca por inovação na cadeia farmacêutica tem seu cerne distintivo e se fundamenta no elevado grau de oportunidades tecnológicas abertas pelos novos paradigmas científicos da síntese química de moléculas orgânicas, da farmacologia e biotecnologia, ao longo dos séculos XX e XXI (PARANHOS; PINTO, 2010).

A respeito disso, Mazzoleni e Nelson (2007) afirmam que os principais agentes que compõem um sistema nacional de geração e apropriação de conhecimentos são empresas, universidades e governo. Nessa perspectiva, as pesquisas básicas são realizadas principalmente pelas universidades, que têm um papel importante nos sistemas nacionais e regionais de inovações (MAZZOLENI; NELSON, 2007). Ou seja, as universidades têm a função de formação de pessoal qualificado, como fonte de conhecimento fundamental e de conhecimento industrialmente relevante à moderna economia baseada no conhecimento (CASSIOLATO; BITTENCOURT; RAPINI, 2007). A forma pela qual estas participam do sistema nacional de inovação difere significativamente de país a país, dentro de cada um deles, e dentro de cada atividade produtiva (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Enquanto as funções universitárias são, sobretudo, ensino e criação de novos conhecimentos, as empresas privadas estão focadas em capturar o conhecimento valioso que pode ser aproveitado da pesquisa básica para inovar e gerar a vantagem competitiva (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010). Embora estes aspectos tenham sido reconhecidos na literatura sobre interações Universidade-Empresa (U-E), relativamente poucos estudos investigaram o cerne das barreiras e os fatores que geram dificuldade na interação entre esses dois polos.

No caso do Brasil, a indústria farmacêutica apresenta um atraso tecnológico consequente de baixos investimentos em P&D, fato que vem ocorrendo há décadas em nosso País, devido a um paradigma histórico que favoreceu a produção, comercialização e industrialização em detrimento das atividades de P&D. (BASTOS, 2005; BÜCHLER, 2005; EVANS, 1980; FURTADO, 2004; YAMAGUISHI, 2014).

Por meio da educação, da valorização da ciência e tecnologia, da capacidade individual de inovar e dar a sua contribuição no contexto tecnológico é que se fará a diferença no Brasil, entendendo que não são valores facilmente atingíveis. O processo da pesquisa, desenvolvimento e inovação e consequente transferência de tecnologia, amparado pela interação Universidade-Empresa (U-E), envolve vários fatores, que geralmente dependem do relacionamento entre universidades federais, órgãos de fomento e empresas privadas, o que torna este processo mais dependente de mecanismos eficientes de gestão e do bom relacionamento entre os seus principais atores (ALBUQUERQUE, 1996).

Apesar disso, o mercado farmacêutico brasileiro cresceu e ocupava a 7ª posição no *ranking* mundial em 2010, com a previsão de chegar à quinta posição em 2020. Portanto, existe espaço para desenvolvimento neste setor estratégico para o País. Os mecanismos de apoio do governo e os investimentos das empresas do setor revelam um cenário positivo, mas ainda há espaço para melhoria – prova disso é que, segundo dados da Pintec, do IBGE, o percentual da receita investida em P&D pelas empresas do setor caiu entre 2008 e 2014 (AKKARI et al., 2016).

Para que as indústrias não fiquem numa posição reativa num mercado altamente competitivo, diante da falta de investimento ou até da ausência de um centro próprio de P&D, a solução é investir na interação com universidades e institutos de pesquisa. Andrade (2010) demonstrou que a externalização de atividades de pesquisa pode potencializar a aceleração da inovação de medicamentos, uma vez que esta permite acessar tecnologias que não seriam acessíveis de outra maneira.

Arza (2010) destaca que uma base científica forte é um pré-requisito para recuperar um atraso tecnológico, como o que existe no Brasil. O autor afirma que a chave para a recuperação do atraso é investir em pesquisas úteis para o país; que sejam orientadas para suprir as necessidades sociais, sem prejuízo das pesquisas básicas que fornecem os insumos para o processo posterior de inovação.

Atualmente, se encontra em destaque a interação entre a pesquisa acadêmica e a inovação industrial (MANSFIELD, 1995; ROSENBERG, 2000; ROSENBERG e NELSON 1994). Estudos sobre experiências recentes de *catching-up* tecnológico sugerem que as

pesquisas realizadas nas universidades e em institutos públicos de pesquisa podem gerar contribuições relevantes para o desenvolvimento econômico de um país, ajudando principalmente no acompanhamento e aprendizado de novas tecnologias (MAZZOLENI, 2003; MAZZOLENI e NELSON, 2007). Contudo, a capacidade de uma nação de gerar conhecimento e convertê-lo em riqueza e desenvolvimento social depende da ação dos agentes institucionais geradores e aplicadores deste conhecimento, ainda mais num setor estratégico como o de saúde (PARANHOS; PINTO, 2010).

Novas teorias, abordagens e propostas de interação de empresa e ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia) foram desenvolvidas e algumas enfatizam mais os novos papéis da universidade na geração de novos empreendimentos e na interação com as empresas, por meio de suas pesquisas (PARANHOS; PINTO, 2010).

A universidade deve assumir o papel de um agente central para o desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, social, no qual a produção de conhecimento científico torna-se uma ferramenta para a geração de recursos que sustentam e estimulam a continuidade das pesquisas, convertendo-se num “empreendimento econômico” (ETZKOWITZ, 2009; LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998).

Etzkowitz (2009) define “fronteira permeável” como sendo uma interface que apresenta facilidade de circulação através das fronteiras, sendo um passo fundamental para o desenvolvimento de uma universidade empreendedora. Em uma análise sociológica, muitas instituições protegem e retêm seus conhecimentos dentro dos limites de suas fronteiras, apresentando uma concentração de domínio do conhecimento, mantendo *insiders* e *outsiders* neste domínio. No entanto, se a universidade possui limites muito fortes, fronteiras muito fechadas, seja por questões culturais ou legais, isto pode ser um problema na inovação a nível nacional e regional. A manutenção desta fronteira, excessivamente restrita, pode trabalhar contra a interação que é necessária para incentivar a integração universidade-empresa.

A dinâmica da tríplice hélice está baseada na auto-organização da produção e troca de informações e na seleção dessas informações dentro de cada subdinâmica existente em cada uma das hélices (ETZKOWITZ, 2009). As funções das subdinâmicas, segundo Etzkowitz (2009), são: (1) geração de riqueza na economia pela indústria; (2) produção de novidade pelas instituições de C&T; (3) controle normativo das demais funções para retenção e reprodução do sistema.

O modelo da tríplice hélice proposto por Etzkowitz (2009) é uma forma de representar o funcionamento da interação entre três esferas institucionais que se relacionam para gerar a interação – universidade, indústria e governo. Esta interação requer novas formas de

aprendizado, comunicação e rotinas diferentes por parte das três esferas (MANSFIELD, 1995; ROSENBERG, 2000; ROSENBERG; NELSON, 1994).

Cada uma destas esferas interage em três dimensões com as demais (ETZKOWITZ, 2009). A primeira dimensão ocorre no interior de cada hélice com a transformação de cada um dos atores. Uma empresa raramente inova de forma isolada, sem que haja a contribuição de outras organizações da economia e da sociedade. Embora o papel das ações de P&D seja central, o desenvolvimento de um novo produto, ou um novo processo, por parte de uma empresa, pode envolver muitas vezes a participação de fornecedores, informações provenientes de usuários, universidades, institutos de pesquisa e até mesmo de empresas concorrentes (MANSFIELD, 1995; ROSENBERG, 2000; ROSENBERG; NELSON 1994).

A segunda dimensão é a influência de uma hélice sobre a outra, que marca o início da interação entre os atores de diferentes dimensões institucionais para a geração da inovação, como, a aprovação do governo de legislação que estimule a transferência de tecnologia das universidades para as empresas (ETZKOWITZ, 2009).

A terceira dimensão é a criação de instituições trilaterais híbridas oriundas da interação entre as três hélices com o objetivo de apresentar propostas de desenvolvimento de alta tecnologia, por exemplo, centros tecnológicos, incubadoras de empresas, universidades corporativas e instituições governamentais de *venture capital* (ETZKOWITZ, 2009).

Embora o modelo de tríplice hélice seja usado para exemplificar a interação entre três atores estudados nesta tese, a pesquisa filia-se ao conceito mais amplo de Sistema de Inovação, que inclui uma série de aspectos institucionais, estruturais e produtivos que se relacionam às atividades inovativas.

No entanto, para que este modelo funcione no Brasil, há vários desafios a serem enfrentados: embora seja um País com diversas vantagens competitivas, tais como solo, recursos naturais e conhecimento científico, existem fragilidades no financiamento à inovação (especialmente no âmbito privado e, quando se trata do setor público, surge o problema da burocracia), na relação entre os atores envolvidos com o tema e no investimento em P&D por parte das empresas. Daí a necessidade de governo, indústria e academia se unirem no esforço de aprimorar a inovação no País, pois as oportunidades, tanto na atração de investimentos quanto na melhoria da qualidade de vida da população, estão associadas a este processo (PRATA, 2012). Em função dos motivos citados, o Brasil tem um baixo índice de inovação tecnológica em muitos setores, e isto precisa ser melhorado. Transformar o país em uma potência científica, tecnológica e inovadora é um grande desafio (PRATA, 2012).

Nesse contexto, a presente tese busca identificar, por meio de estudo empírico, incluindo entrevistas com os principais atores da inovação na área farmacêutica em Pernambuco, as práticas, processos, procedimentos e as atividades cooperativas de gestão de inovação para pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), agente destacado no cenário de inovação regional. Pretende também diagnosticar as abordagens para a inovação tecnológica utilizada por diferentes atores, tais como a indústria farmacêutica privada e as ICTs do estado; além de propor um conjunto de estratégias de gestão de inovação que possam contribuir para o desenvolvimento da interação Universidade-Empresa em Pernambuco.

Nessa perspectiva, torna-se imprescindível analisar e mapear as vias e os principais obstáculos na interação entre as instituições de pesquisa e as empresas, com o objetivo de entender o cenário atual para novas políticas públicas nesse setor. Afinal, cada setor econômico possui características específicas que devem ser observadas em um debate sobre o equilíbrio necessário entre o acesso ao conhecimento e o incentivo à inovação para alcançar o desenvolvimento no mundo atual.

1.1 JUSTIFICATIVA

A ICT é o principal lócus de conhecimento científico e é identificada, pelo setor empresarial, como a principal parceira de inovação tecnológica. Devido à importância central deste tema, evidenciado por esforços na direção de uma política de construção e fortalecimento das relações U-E, ainda é necessário que haja mais pesquisas sobre os obstáculos à colaboração e propostas de solução para alcançar o desenvolvimento de políticas eficazes.

A partir das pesquisas realizadas nestas instituições, novas tecnologias são desenvolvidas; contudo, para estas chegarem à sociedade e ao consumidor, devem ser produzidas pelo setor empresarial. E para que haja desenvolvimento social e econômico de uma região ou país, as políticas de propriedade intelectual devem ser voltadas para a promoção de inovações tecnológicas conforme as necessidades dos seus usuários.

A Universidade Federal de Pernambuco é uma das principais ICTs da região Nordeste do Brasil. Segundo informações obtidas no próprio *site* da UFPE (2019), a instituição possui 656 grupos de pesquisa, 9.148 alunos no mestrado e doutorado e 237 patentes solicitadas em nome da Universidade, entre outros indicadores. De acordo com dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2019), a UFPE teve aumento de 76% entre 2004 e 2016. A relevância da universidade, reconhecida até nas políticas públicas locais e considerada uma das principais

do país, especialmente no setor químico-farmacêutico, justifica sua escolha como objeto central do estudo.

Diante do profícuo potencial inovador da UFPE, especialmente na área de fármacos (cujas pesquisas são as mais numerosas da universidade em termos de patentes, conforme busca na base de dados Orbit, apresentada adiante), é fundamental conhecer os caminhos utilizados na universidade para interação com as empresas e, no contexto mais amplo, investigar os desafios e dificuldades na interação no Estado de Pernambuco. Por isso, a pesquisa considerou também a dificuldade existente na indústria farmacêutica em Pernambuco para desenvolver novos produtos, com destaque para a incipiente forma de interação entre a universidade e as empresas no meio social – no próprio caso da UFPE, ainda segundo os dados do CNPq, apenas 38,7% dos grupos de pesquisa possuíam interação com empresas em 2016, demonstrando que o potencial de interação U-I está subutilizado, reforçando a importância desse estudo.

Observando o setor farmacêutico local, percebe-se a relevância da universidade para ampliar a inovação farmacêutica e desenvolver o segmento, que vem encolhendo no estado. Segundo dados do Conselho Regional de Farmácia, Pernambuco tem oito indústrias farmacêuticas – este número já chegou a 34 em 2002.

É importante acrescentar que esta pesquisadora não encontrou outras referências de pesquisa focada especificamente no sistema pernambucano de inovação farmacêutica com a abordagem adotada. Nas discussões a respeito da inovação na farmacêutica, predominam abordagens econômicas e políticas voltadas para os desdobramentos e dificuldades do sistema. Essa tese, no entanto, foca na percepção dos atores envolvidos para analisar os principais gargalos a serem enfrentados e sugerir possíveis soluções.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a interação entre a UFPE e Empresas/Instituições locais de C&T, por meio da percepção dos agentes envolvidos com o tema, no processo de inovação da área farmacêutica em Pernambuco.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar e caracterizar as pesquisas farmacêuticas da UFPE e sua interação com empresas do setor;
- 2) Identificar e caracterizar as empresas farmacêuticas do Estado de Pernambuco;
- 3) Analisar a percepção dos atores da universidade, governo, instituições de pesquisa e empresas de Pernambuco, sobre a interação universidade-empresa e o processo de inovação na área farmacêutica; e,
- 4) Estudar as atividades do Núcleo de Inovação Tecnológica da UFPE, realizando a comparação com outra instituição local de referência, a Fiocruz/PE (considerando o conjunto das pesquisas, não apenas a área farmacêutica).

2 CENÁRIO DA INOVAÇÃO E DESAFIOS NO BRASIL

Para embasar a discussão sobre o papel da UFPE e suas interações com os demais agentes do Sistema Pernambucano de Inovação, este capítulo realiza uma revisão bibliográfica sobre o conceito de inovação e a importância da propriedade intelectual, bem como um panorama sobre a política pública nacional e local de inovação, desafios existentes e a função da universidade neste contexto.

2.1 A INOVAÇÃO: CONCEITOS GERAIS

Inicialmente, é preciso conceituar inovação. De acordo com o Manual de Oslo, da OCDE, que é a principal referência sobre o tema, uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo, ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. Essa definição abrangente de inovação compreende um amplo conjunto de inovações possíveis. Uma inovação pode ser mais estreitamente categorizada em virtude da implementação de um ou mais tipos de inovação, por exemplo, inovações de produto e de processo (OCDE, 2004).

Segundo a Lei da Inovação (Lei n. 10.973/2004), criada para regular e estimular a inovação no Brasil, inovação é a introdução de uma novidade, ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo, ou social, que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Ou seja, “inovação é a introdução, no mercado, com êxito, de produtos, serviços, processos, métodos e sistemas que não existiam anteriormente, ou contendo alguma característica nova e diferente do padrão em vigor” (CRUZ, 2006 p. 67).

Inovação é um condutor central do desenvolvimento econômico e da criação de empregos qualificados. É a chave que permite às empresas competirem no mercado global, e o processo pelo qual as soluções são encontradas para o desenvolvimento social e desafios econômicos (TIGRE, 2006).

Portanto, a inovação pode existir em diferentes campos dos negócios. Existe a inovação de produto, que é a introdução no mercado de produtos, ou serviços novos, ou significativamente melhorados. Inclui alterações significativas nas suas especificações técnicas, componentes, materiais, *software* incorporado, interface com o utilizador ou outras características funcionais. Há também, a inovação de processo, que é a implementação de

processos de produção, ou logística de bens, ou serviços novos, ou significativamente melhorados. Inclui alterações significativas de técnicas, equipamentos ou *software*.

Segundo Schumpeter (1988), um dos grandes precursores do estudo da inovação na área econômica, o argumento é simples: os empresários vão fazer uso de inovação tecnológica – um novo produto/serviço, ou um novo processo para produzi-lo – a fim de obter vantagem estratégica.

Há uma discussão, por vezes acalorada, entre os pesquisadores, principalmente os das universidades e instituições de pesquisa, sobre um possível foco apenas na pesquisa básica, já que a pesquisa aplicada deveria ser prioridade da indústria. Na verdade, os dois tipos de pesquisa são necessários e complementares para a produção do conhecimento científico e tecnológico, pois da pesquisa básica surgem às descobertas e, por conseguinte, as ideias e o seu desenvolvimento que levam às invenções. Esses são os componentes do processo de inovação que, a partir da experimentação bem-sucedida, há a implementação e comercialização dessa invenção que atende à necessidade da população e demanda do mercado.

2.2 O VALOR DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

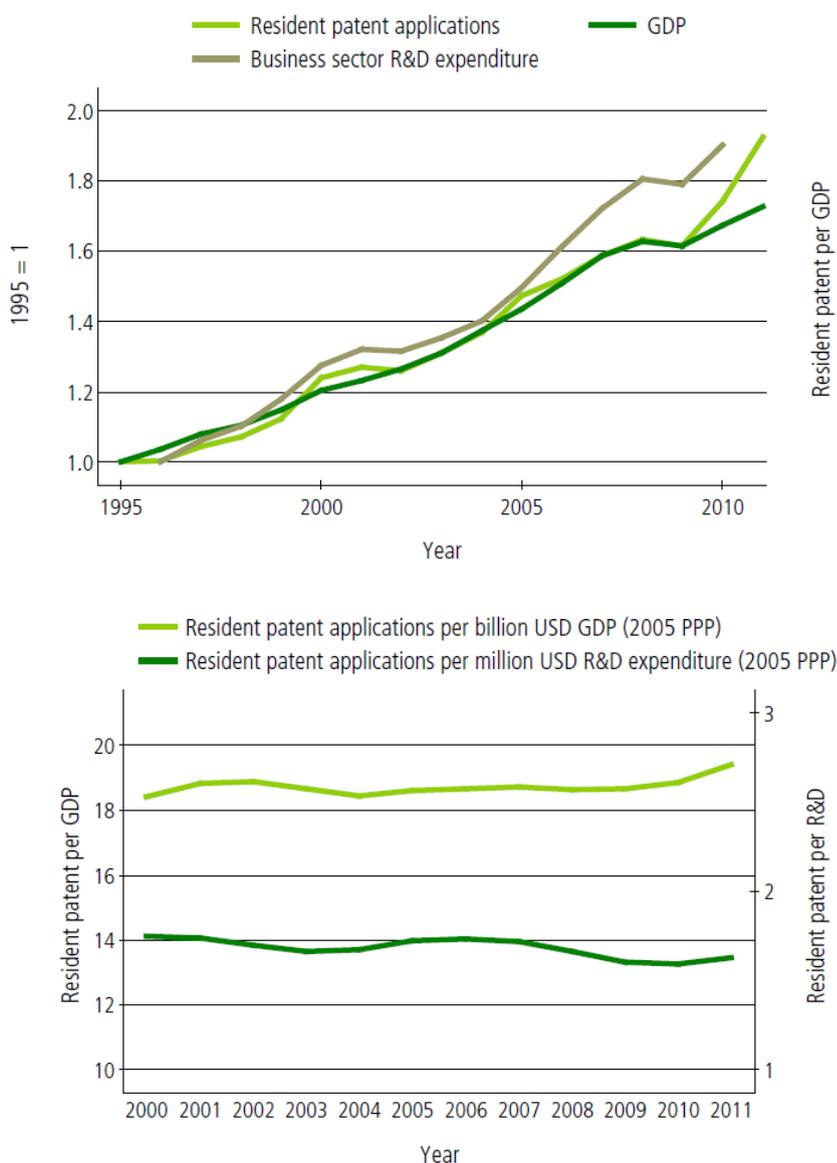
No cenário atual, existem dois eixos centrais do desenvolvimento econômico: a inovação e, aliada a esta, a proteção da propriedade intelectual (PI). Por meio da PI, em particular das patentes, os agentes inovadores obtêm a exclusividade temporária de explorar, comercializar e licenciar suas invenções. Em troca, a invenção é revelada para que o ciclo da inovação possa continuar.

A existência de um sistema de patente bem estruturado juridicamente pode incentivar o progresso tecnológico do país, pois garante ao inventor o retorno dos seus investimentos e também favorece também o investimento em pesquisa por parte dos concorrentes, a fim de buscarem alternativas tecnológicas, seja por grandes inovações, ou por pequenos incrementos no estado da técnica. Assim, com a divulgação da invenção pelo documento de patente, a sociedade se beneficia com o conhecimento de uma tecnologia que de outra forma permaneceria como segredo comercial. Como analisa Robert M. Sherwood, no livro *Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Econômico* (1992), há uma relação clara entre desenvolvimento dos países e proteção à Propriedade Intelectual.

Os dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI ou, na sigla em inglês, WIPO), no período de 1995 a 2011, apresentados na Figura 1, mostram uma correlação direta entre investimentos do setor empresarial em pesquisa e desenvolvimento (R&D, sigla em

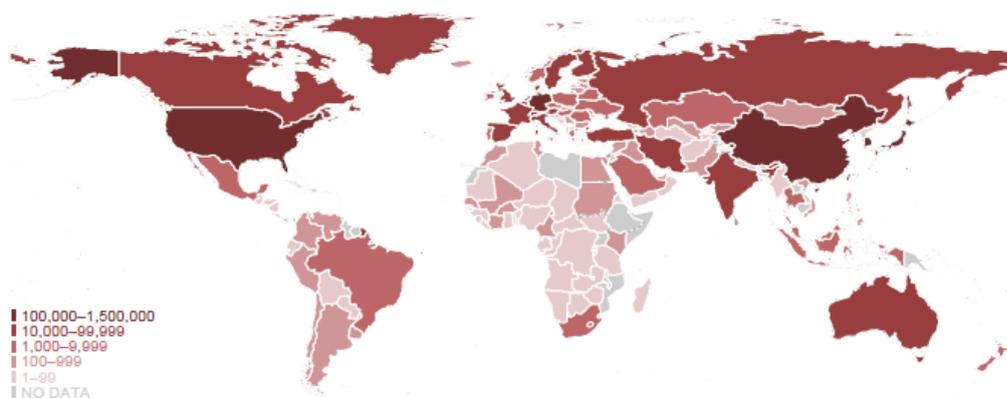
inglês), o produto interno bruto (GDP, na sigla em inglês) e o número de depósitos de pedidos de patentes de residentes (gráfico 1). Pode-se observar que os investimentos do setor empresarial em pesquisa e desenvolvimento, o número de depósitos de pedidos de patente de residentes e o Produto Interno Bruto (PIB) apresentam taxas de crescimento similares até o ano de 2005, quando se percebe o aumento na taxa de investimento em P&D. Em torno de 2009, também se percebe um aumento mais significativo dos números de depósitos de pedidos de patentes de residentes, junto com o aumento do PIB e a tendência de se aproximar mais dos investimentos em P&D.

Gráfico 1 – Correlação entre o número de depósitos de pedidos de patentes por residentes, investimentos do setor empresarial em pesquisa e desenvolvimento e o Produto Interno Bruto, no mundo, de 1995 a 2011



Com a importância crescente das patentes, foram depositadas, em 2017, cerca de 3,17 milhões de pedidos de patentes, tendo sido a China o país com maior número de solicitações e crescimento de 14,2% em relação ao ano anterior. O Brasil, que está entre os 20 escritórios com maior número de pedidos, apresentou queda de 8,4% em 2017 (OMPI, 2018). Entre os países com maior produção de patentes em relação ao PIB, estão algumas das maiores economias do mundo: Estados Unidos, China e Alemanha, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Intensidade da geração de patentes por país em 2017



Fonte: OMPI, 2018.

Considerando o cenário de um mundo comercial globalizado e o alto valor econômico envolvido no sistema de patentes, ao longo dos anos, foram elaborados diversos acordos internacionais multilaterais a fim de regular os direitos de propriedade industrial (ramo da propriedade intelectual que regula as criações humanas passíveis de produção na indústria), garantindo um tratamento harmônico para invenções de estrangeiros e nacionais, sendo respeitada a autonomia de cada país nas suas decisões.

O primeiro e um dos principais acordos internacionais que tratam da propriedade intelectual é a Convenção da União de Paris (CUP), que foi assinado em 1883 e está em vigor até hoje. O Brasil foi um dos 11 países signatários originais. Atualmente, a CUP conta com 176 países signatários. Este tratado estabeleceu as bases do sistema de propriedade industrial e seus princípios básicos são: territorialidade, tratamento nacional, independência das patentes e prioridade unionista. A CUP sofreu várias revisões: Bruxelas (1900); Washington (1911); Haia (1925); Londres (1934); Lisboa (1958); e Estocolmo (1967).

Na revisão de Estocolmo, em 1967, foi criada a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI ou, na sigla em inglês, WIPO), sediada em Genebra (Suíça), com o objetivo

de promover o desenvolvimento do sistema de propriedade intelectual. Atualmente, ela é composta de 191 Estados-membros e administra diversos tratados internacionais relativos à matéria, entre eles a própria CUP e o PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes). O PCT foi criado em 1970, com o objetivo de diminuir os custos do sistema de patentes e fornecer uma avaliação prévia acerca da patenteabilidade dos pedidos de patentes. Hoje, ele tem 152 Estados Contratantes, entre eles o Brasil. No país, em 1970, foi criado o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), responsável pela concessão de patentes e registro de ativos de PI.

Outro importante tratado internacional na área de patentes foi o acordo Trips (Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio), criado em 1994, na fundação da Organização Mundial do Comércio (OMC). O Brasil é membro da OMC desde 1996, como resultado do Acordo TRIPS (Artigo 27), e adotou uma nova Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) que, entre as principais mudanças, reconheceu o patenteamento de produtos e processos químico-farmacêuticos, com forte impacto no setor de saúde.

Neste novo cenário normativo e econômico, os gestores de políticas públicas têm cada vez mais consciência da importância das patentes e da necessidade de formular políticas específicas na área. O princípio regulador geral nestas políticas é que as patentes, como um bem privado, através de um monopólio limitado, e um bem público, através da divulgação da inovação, não só impedem a concorrência baseada no parasitismo, mas também permitem e até apoiam a propagação da concorrência baseada na inovação, pois agem como um incentivo para inventar.

Deste modo, o sistema de patentes oferece um bom equilíbrio entre os dois extremos, que são um bem privado e um bem público. A abolição completa do sistema de patentes, muito provavelmente, resultaria na diminuição do progresso tecnológico. Além de acelerar o ritmo da inovação, as patentes ajudam a determinar a direção da mudança tecnológica. (PETRA, 2005).

Outro aspecto importante a ser destacado é que, para o sistema de patentes ser eficiente como instrumento de fomento à inovação de um país, é necessário rapidez e agilidade na concessão dos direitos, a fim de evitar que soluções tecnológicas inovadoras, que buscam na proteção por patentes segurança contra cópias, não se tornem obsoletas na espera pela proteção e assim, sejam perdidas oportunidades de investimento direto ou licenciamento do novo produto ou processo, perdendo a chance de se gerar bons negócios. Nesse sentido, é de vital importância o desenvolvimento de políticas nacionais que forneçam a estrutura apropriada ao INPI.

2.3 OS DESAFIOS DA INOVAÇÃO NO BRASIL

Para a inovação de fato ocorrer, é preciso haver investimento, pesquisa e desenvolvimento de produtos (P&D). Porém, ao abordar o caso do Brasil, observa-se que há ilhas de excelência tecnológica em setores específicos. A maior parte da indústria, entretanto, adota estratégias imitativas ou dependentes para inovar (TIGRE, 2006). Segundo dados da Pintec, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), a principal fonte de tecnologia na indústria brasileira é a aquisição de máquinas e equipamentos. Por isso, ressalta-se a importância dos setores industriais nacionais de investirem em inovação como forma de competir diante das necessidades do mercado.

Ao considerar os agentes que atuam com atividades inovativas, pode-se dizer que o Sistema Nacional de Inovação se configura como um “complexo arranjo institucional” que permite a articulação entre os atores envolvidos na área e o desenvolvimento tecnológico (FREEMAN, 1995, *apud* SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008, p. 9). O sistema depende de fatores como a existência de mecanismos de financiamento para as entidades e empresas participantes; a criação das instituições; o desenvolvimento das interações entre os membros; e a consolidação destas interações. Em resumo, recursos financeiros, ciência e tecnologia são os três fatores indispensáveis a um sistema de inovação.

O problema é que o Brasil tem sido diagnosticado como um país no qual o surgimento tardio e limitado das instituições de pesquisa e inovação resulta num frágil sistema de inovação e propriedade intelectual, com baixa capacidade inovativa, afinal a “primeira onda de criação de instituições de ensino e pesquisa” ocorreu entre 1808 e 1810, após a chegada da família real portuguesa ao Brasil (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008). No entanto, apesar das iniciativas de criação de faculdades isoladas no País desde 1808, as primeiras tentativas de criar universidades ocorreram apenas na década de 1920. Outro problema apontado pelos autores, no século XIX, foi à escravidão, que impedia o desenvolvimento técnico e gerava forte desigualdade – havia, portanto, condições adversas ao sistema.

Ainda de acordo com Suzigan e Albuquerque (2008), outras quatro “ondas de criação institucional” ocorreram entre os séculos XIX e XX. Entretanto, o sistema ainda apresentava problemas, especialmente no que se refere à fragilidade dos mecanismos de financiamento para desenvolvimento tecnológico, com forte dependência das entidades públicas de fomento. Nesse sentido, é interessante observar que o país só passou a contar com um Ministério da Ciência e Tecnologia em 1985, como instituição coordenadora das políticas de P&D. Outro fator limitante apontado pelos autores foi o modelo de desenvolvimento industrial entre os anos 50 e 80,

marcado por forte protecionismo, que gerou reduzida demanda tecnológica para ICTs e universidades. De acordo com Suzigan e Albuquerque (*op.cit*), somente entre os anos 60 e 70, é que as ações de ensino e pesquisa foram sistematizadas com o desenvolvimento dos programas de pós-graduação.

Por outro lado, os autores (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008) indicam a existência de exemplos bem-sucedidos de articulação entre os agentes do Sistema Nacional de Inovação, que apontam para os campos em que o País possui expressiva capacitação científica e tecnológica: ciências da saúde (com destaque para a Fiocruz), ciências agrárias, mineração, engenharias de materiais/meturgia, extração de petróleo e gás e aeronáutica – as ilhas de excelência, baseadas num longo tempo de desenvolvimento e de interação entre governos, empresas e ICTs, que servem como exemplo para distribuir melhor os ecossistemas de inovação pelo Brasil. Essas construções de longo prazo evidenciam ainda a necessidade de um trabalho contínuo de criação de uma cultura de inovação, na qual a comunicação exerce um papel fundamental para sua consolidação – entendida a comunicação como uma atividade humana voltada para transmitir informação e trocar mensagens entre as pessoas (RABAÇA; BARBOSA, 2002), estimulando a geração de conhecimento compartilhado e a consolidação de novas culturas, como será discutido nesta tese.

Entretanto, de modo geral, os autores (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008) afirmam que o Brasil está no nível intermediário de construção do seu sistema de inovação, posição marcada pela presença de instituições de pesquisa e ensino, mas sem capacidade de envolver recursos humanos em P&D para impulsionar tais atividades ao nível dos países mais desenvolvidos – portanto, capacitação é um desafio que precisa ser enfrentado não apenas em áreas técnicas, mas também para gestão de inovação, como será discutido adiante. De volta à análise dos autores, outra característica da posição intermediária do sistema de inovação é a limitada participação das empresas nas atividades de inovação e na interação com as universidades, que permite o contato das dimensões científicas e tecnológicas.

Diante disso, Albuquerque (2009) afirma que a mudança do cenário é imprescindível para o País, o que se evidencia, por exemplo, pela correlação entre renda *per capita* e indicadores de produção científica e tecnológica. Para o autor, desde a década de 80, o desenvolvimento tecnológico nacional tem sido suficiente apenas para manter a distância entre o Brasil e os países mais avançados.

Apesar das dificuldades, o Brasil possui condições para mudar drasticamente essa realidade. O País é reconhecido por possuir uma das maiores comunidades científicas da América Latina, com mais de 85 mil pesquisadores (SANTOS; TOLEDO; LOTUFO, 2009,

apud COELHO; DIAS, 2015). Em grande parte, esses pesquisadores atuam em instituições universitárias, que “possuem papel preponderante por ser local gerador de conhecimento e ambiente natural para a criação, sobretudo nos processos de inovação em sinergia com as empresas” (USP, 2014, p. 5).

As atividades inovativas nas universidades e sua proteção pelos ativos de Propriedade Intelectual, com foco nas demandas do mercado e nas parcerias com as empresas, ganharam ainda mais força após o advento da Lei de Inovação (Lei n. 10.973/2004). A legislação apresenta, por exemplo, o requisito de que as universidades e instituições de pesquisa possuam um núcleo de inovação tecnológica (NIT) para gerir a criação de tecnologias, sua proteção pelos mecanismos de PI (especialmente as patentes) e o licenciamento para empresas, além da prospecção tecnológica para subsidiar as novas pesquisas.

Neste sentido, Rosina (2011) ressalta que as universidades já se destacavam entre as principais solicitantes de patentes no Brasil antes mesmo da Lei de Inovação. Porém, a nova legislação “foi de extrema relevância ao servir de incentivo à gestão da Propriedade Intelectual em instituições que não o faziam, além de esclarecer a possibilidade de parcerias e licenciamentos, exclusivos ou não, entre universidades e empresas, garantindo os direitos do inventor” (ROSINA, 2011, p. 62).

Logo depois, em 2005, foi promulgada a Lei n. 11.196/2005, a chamada Lei do Bem (BRASIL, 2005) que, por sua vez, consolida os incentivos fiscais que as empresas podem usufruir de forma automática, desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação, inclusive por meio de parcerias com ICTs.

Paralelamente, às agências nacionais de fomento à inovação, como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), passaram a financiar cada vez mais e de novas maneiras os projetos conjuntos de pesquisa entre universidade e empresa, bem como a pesquisa dentro das empresas. Destacam-se o uso dos Fundos Setoriais (áreas de saúde e de biotecnologia) e o remodelamento do programa Profarma, do BNDES. As subvenções econômicas da Finep e o Fundo Tecnológico (Funtec) do BNDES proporcionaram o financiamento não reembolsável a projetos de novos produtos.

Porém, os problemas persistem. Um exemplo: mesmo após vários anos da Lei de Inovação, o setor público ainda não possui uma cultura de transferência de tecnologia, nem tampouco normativos claros que estimulem a inovação, e as ICTs continuam com as mais diversas dificuldades para a estruturação de seus NITs (DIAS; PORTO, 2014; DIAS; PORTO, 2013), seja por falta de uma política mais contundente destinada à sensibilização das

instituições quanto ao caráter crucial da atividade inovativa ou por falta de pessoal com conhecimento específico e de mercado.

A questão cultural é definida por Morel (2018) da seguinte forma:

As instituições de pesquisa e universidades brasileiras precisam buscar interação com o setor produtivo, para que pesquisas se tornem inovação, pois inovação é quando vai para a sociedade. Uma descoberta não é inovação, um artigo publicado não é inovação, porque se você tem uma molécula maravilhosa, mas nunca ninguém usou, é como um poeta que nunca escreveu uma poesia.

Além disso, os procedimentos previstos na legislação brasileira são frequentemente apontados como burocráticos, ainda mais do ponto de vista dos agentes estrangeiros. “No Brasil, a burocracia é muito grande, diferente dos Estados Unidos, onde as universidades fazem a gestão para os pesquisadores. Dessa forma, o pesquisador não se envolve com a gestão” (LEAL, 2019).

Ao resumir o cenário, Prata (2012) lista os seguintes desafios que o Brasil precisa superar:

- Grande parte dos pesquisadores e cientistas estão nas universidades e não nas empresas;
- O setor industrial investe pouco em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- Há pouca interação entre universidades e indústrias;
- A cultura científica e inovadora é pouco difundida; e,
- A atitude empreendedora é incipiente.

Para superar estes desafios, o autor propõe as seguintes ações: formação de pessoal focando nas competências e habilidades empreendedoras; foco nos grandes desafios nacionais; e promoção de P&D industrial; entre outros aspectos. Neste contexto, o Brasil precisa promover um ambiente que seja propício para que o setor industrial invista mais em pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para desenvolver uma cultura de inovação e superar os desafios da economia do conhecimento no século XXI.

2.4 CENÁRIO DA INOVAÇÃO: NORDESTE, PERNAMBUCO E UFPE

No cenário brasileiro, Pernambuco é o 10º maior PIB, com cerca de R\$ 167 bilhões, em dados de 2016 (IBGE, 2019). O estado é o segundo mais representativo do Nordeste, atrás apenas da Bahia. Em relação às patentes de invenção, Pernambuco é o nono estado brasileiro, e o terceiro do Nordeste, com maior número de pedidos entre os depositantes residentes em 2017, com 153 pedidos de patentes, o que representa 2,8% do total nacional (INPI, 2018).

O estado se insere no contexto da região Nordeste, marcada por ser uma economia retardatária em relação aos principais centros do país - especialmente os da região Sudeste. Neste contexto, a demanda por conhecimento e tecnologia por parte do setor produtivo é precária (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011, p. 341). Segundo os autores, as interações universidade-empresa em regiões com este perfil são ainda mais raras e há pouca motivação para tais interações devido a uma estrutura produtiva muito baseada em setores tradicionais e que passou a estar exposta à maior concorrência somente nos últimos anos – este fator mostra que o novo cenário exige um investimento maior em P&D.

O desenvolvimento das atividades inovativas no estado vem sendo coordenado pelo governo local, que assume o papel de promover a articulação entre os atores relevantes. Os pilares do Sistema Pernambucano de Inovação (SPIn) foram definidos no documento *Estratégias de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco – 2017-2022* (PERNAMBUCO, 2017), que serviu como base para a Lei Complementar n. 400/2018, conhecida como a Lei de Inovação de Pernambuco, voltada para o incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento científico e tecnológico e à inovação no Estado. Portanto, a Lei formalizou os princípios gerais que norteiam essa política pública.

A estratégia parte de uma análise do cenário atual, considerando as características de Pernambuco em termos sociais e espaciais. O documento (PERNAMBUCO, 2017, p. 28), identifica as seguintes características principais: predominância das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) públicas; existência de “organizações-ponte” para fomentar a inovação empresarial; presença reduzida de empresas inovadoras; e falta de instituições privadas para financiar atividades inovativas e de organizações voltadas para capital semente.

O documento organiza a estratégia de inovação em seis eixos: desenvolvimento de talentos e criatividade; expansão da economia e sociedade digitais; aceleração em inovação nas atividades econômicas; cooperação e transferência de conhecimento; ambiente favorável à inovação; e governança e responsabilidade.

Os eixos acima buscam reverter um cenário ainda pouco favorável. Com base em dados da Pesquisa de Inovação (Pintec), do IBGE, o documento aponta que o nível de inovação empresarial é “insatisfatório”. A estratégia estadual ressalta ao comparar os dados das últimas duas edições da Pintec, que houve aumento de 35,3% para 44,4% no número de empresas inovadoras em relação ao total das pesquisadas, com foco em inovações de produto e processo. No entanto, embora 1.030 tenham inovado em processo e 881 em produto, apenas 33 realizaram inovações de produtos novos para o mercado nacional. Neste sentido, vale ressaltar ainda que, no sistema de inovação do Nordeste, em geral, as interações universidades – empresas ainda

são frágeis e informais (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011), fator agravado pelo surgimento tardio de ICTs. De acordo com os autores, as primeiras iniciativas voltadas para capacitação de mão de obra e desenvolvimento tecnológico no Nordeste, com foco na indústria do açúcar, foram realizadas apenas na segunda metade do século XIX, com a criação dos institutos de agricultura, que se dedicavam ao ensino e à pesquisa. A partir da década de 1940, foram ampliados os esforços para formação de recursos humanos, com ênfase na atuação das universidades.

Vale ressaltar ainda que, entre os anos 80 e 90, apesar do desenvolvimento das ICTs locais e das agências de fomento, “a interação universidade-empresa naquele momento era vista com grande reticência pelas universidades, de um lado, e grande desinteresse pelas empresas. Este quadro só começa a mudar muito lentamente depois das transformações decorrentes da abertura da economia brasileira” (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011, p. 362), reforçando que a necessidade de mudança na cultura de interação entre universidade e empresa (ainda em andamento) foi resultado de um novo cenário de concorrência globalizada que influencia até mesmo nas indústrias mais tradicionais da região.

De volta à estratégia de Pernambuco, o documento estadual (PERNAMBUCO, 2017, p. 34) indica que “a função fundamental de pesquisa e produção e difusão de conhecimento do SPIn está concentrado, porém, nas instituições públicas”. A estratégia afirma ainda que as expansões de universidades e ICTs “impulsionaram a disponibilidade de pesquisadores e de massa crítica de pesquisa pernambucana”. Neste sentido, o estado possui 155 programas de pós-graduação (cerca de 4% do total nacional), bem como 1.943 mestres e 779 doutores titulados, em 2015. É interessante observar que as universidades são vistas como fonte de conhecimento pelas empresas locais com ainda mais relevância do que ocorre no Sudeste (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011).

Considerando o ambiente universitário local, o documento (PERNAMBUCO, 2017, p. 31) afirma que “destaca-se a UFPE, reconhecida como a 21^a. melhor universidade da América Latina e a 11^a. do Brasil, segundo o *Times Higher Education Latin America University Rankings 2016*, posição amparada, entre outros aspectos, em suas competências e infraestrutura de pesquisa”.

A base de dados InCites foi escolhida para esta pesquisa porque apresenta informações sobre produção científica e publicações – um dos elementos principais para analisar o perfil de atividades em ciência, tecnologia e inovação da UFPE. Essa ferramenta possibilita avaliar a produtividade científica da universidade e suas principais áreas de atuação, bem como mapear sua rede de parcerias, o que permite alcançar o objetivo da pesquisa quanto à interação da

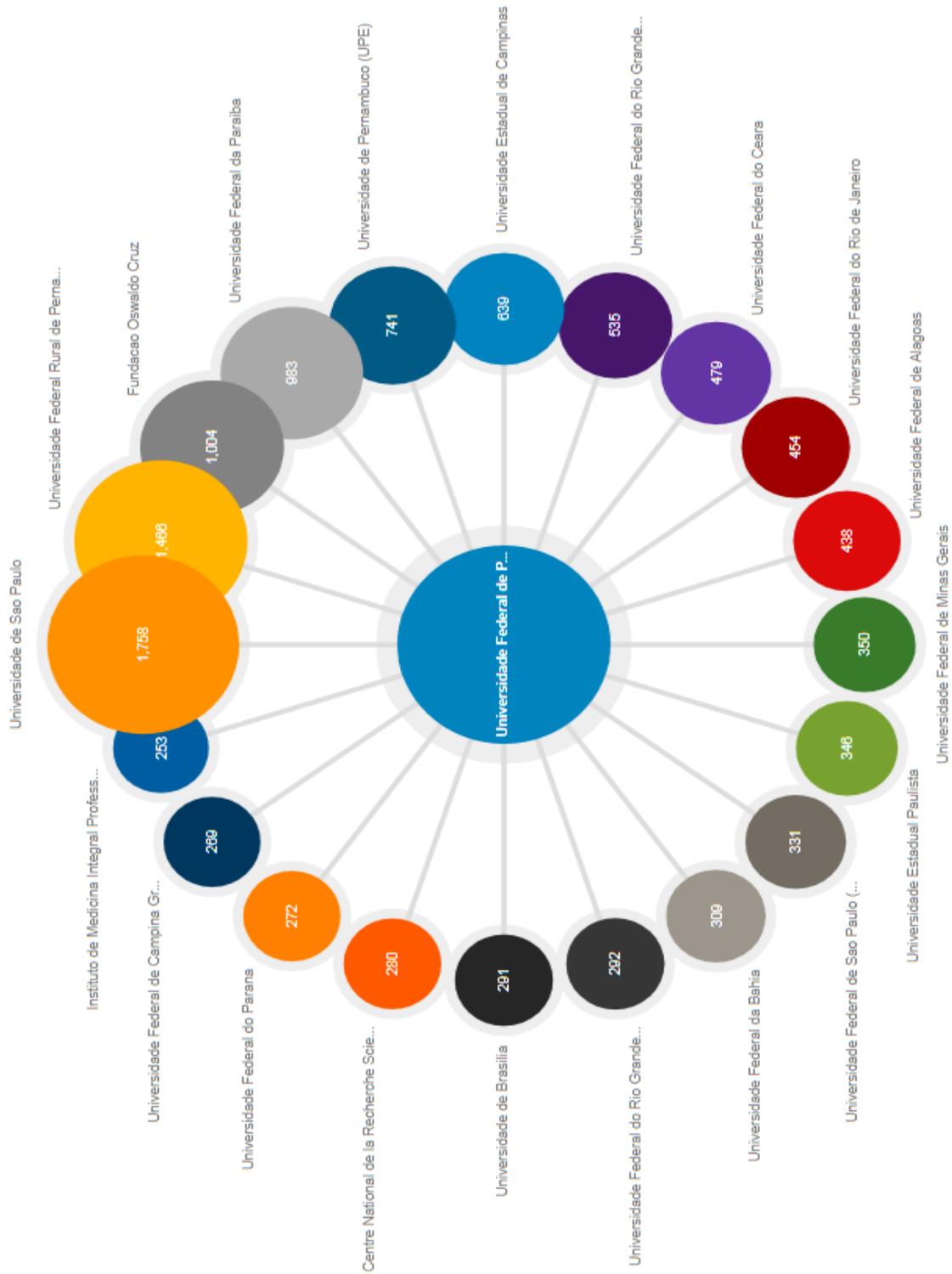
universidade com instituições do estado. A InCites usa, como fonte de informação, as publicações indexadas na base de dados *Web of Science*, que cobre cerca de 12 mil periódicos.

Para alcançar os objetivos da pesquisa, a estratégia de busca de produção científica na InCites utilizou os seguintes parâmetros: Tipo de Entidade, Tipo de Organização e Nome da Organização. Para todos os parâmetros, foi utilizada a expressão “Universidade Federal de Pernambuco” como termo de busca. Já o período de análise selecionado foi de 2006 a 2019, incluindo todo o período posterior à Lei de Inovação.

A análise dos dados relativos à UFPE confirma a preponderância da universidade no contexto local. As informações da base de dados InCites revelam que a produção científica da UFPE indica uma ampla rede de colaboração, majoritariamente, com universidades e instituições de pesquisa brasileiras. Entre os principais parceiros, surge ainda uma entidade francesa –o *Centre National de la Recherche Scientifique* (figura 2).

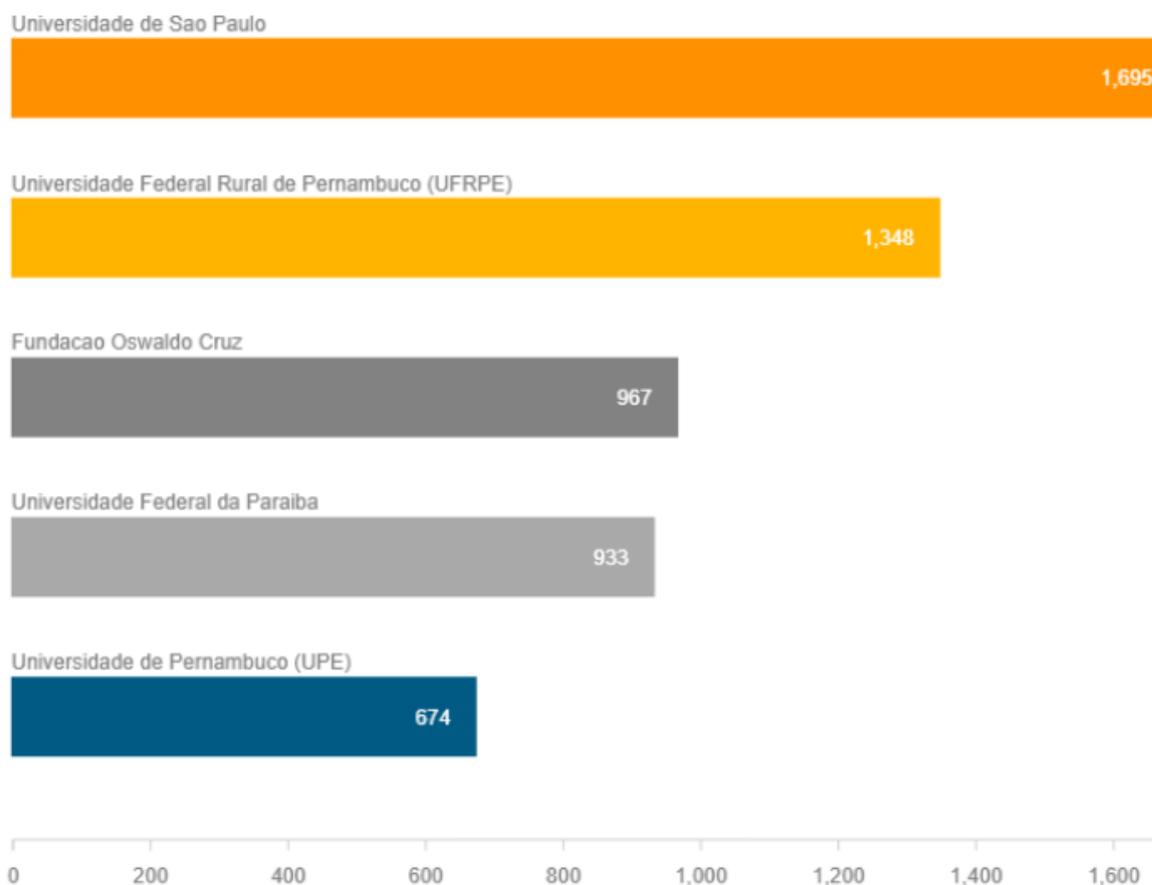
Ao observar os cinco principais parceiros, pode-se depreender a importância da UFPE como vetor das interações para ciência, tecnologia e inovação no cenário estadual, já que três das cinco instituições possuem atuação local – a Universidade Federal Rural de Pernambuco, a Fundação Oswaldo Cruz e a Universidade de Pernambuco. As outras duas instituições são a Universidade de São Paulo e a Universidade Federal da Paraíba.

Figura 2 – Rede de colaboração da UFPE com o número de publicações em conjunto



Fonte: InCites, 2019.

Gráfico 2 – Principais colaboradores da UFPE



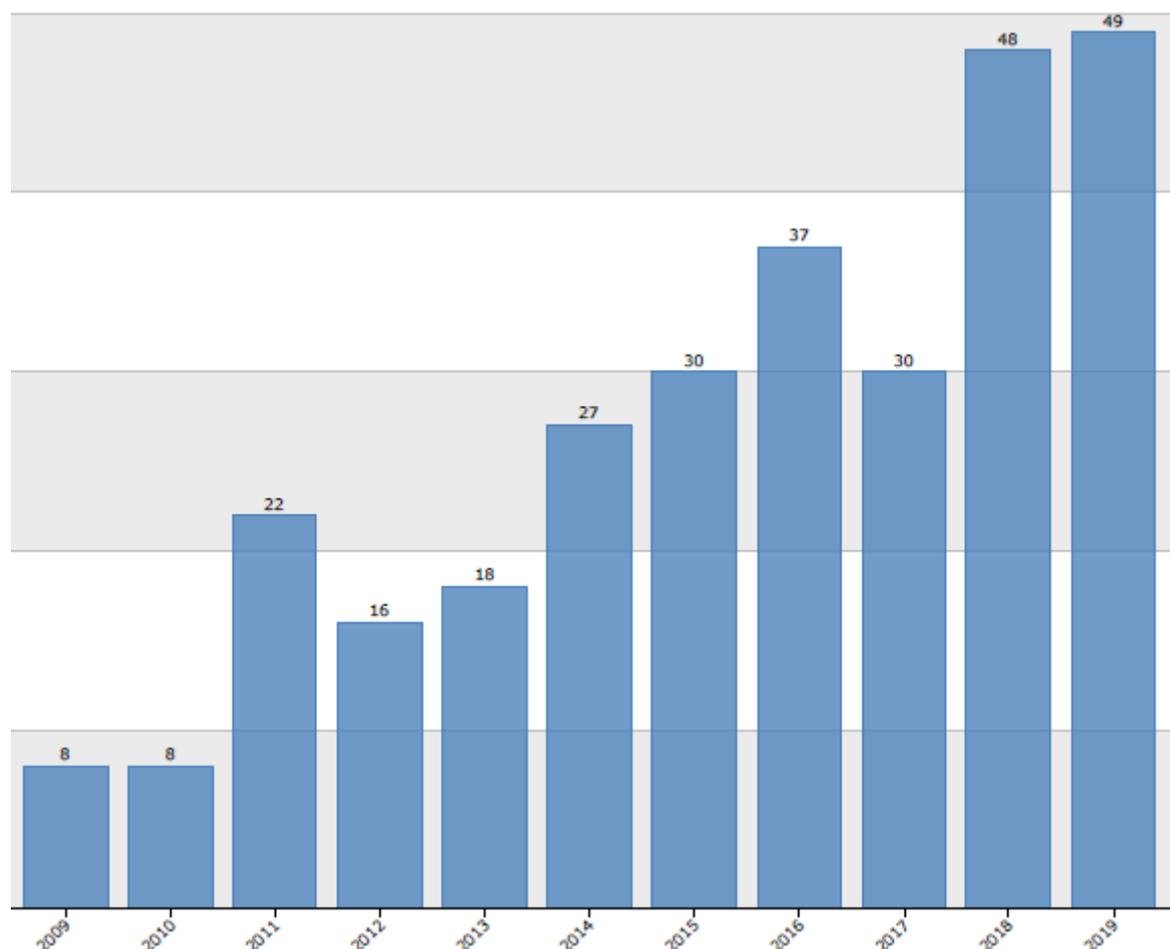
Fonte: *InCites*, 2019.

Por sua vez, os dados da base *Questel Orbit* permitem analisar o uso da propriedade intelectual, especialmente das patentes, pela UFPE. Como em outros *sites* e *softwares* de busca, a *Orbit* utiliza um sistema de operadores booleanos ‘AND’ e ‘OR’, por exemplo, que funcionam como conectores de palavras ou grupos de palavras, permitindo diferentes combinações para modificar o resultado da busca, tornando-a mais abrangente ou mais limitada, de acordo com a estratégia definida. Foram mapeados todos os pedidos de patentes da UFPE nos escritórios de patentes nacionais e internacionais. Deste diagnóstico foi identificado: número de patentes depositadas por ano no período; países onde as patentes foram depositadas; nome das empresas que depositaram patentes; desenvolvimento x depósitos; e, áreas tecnológicas das patentes.

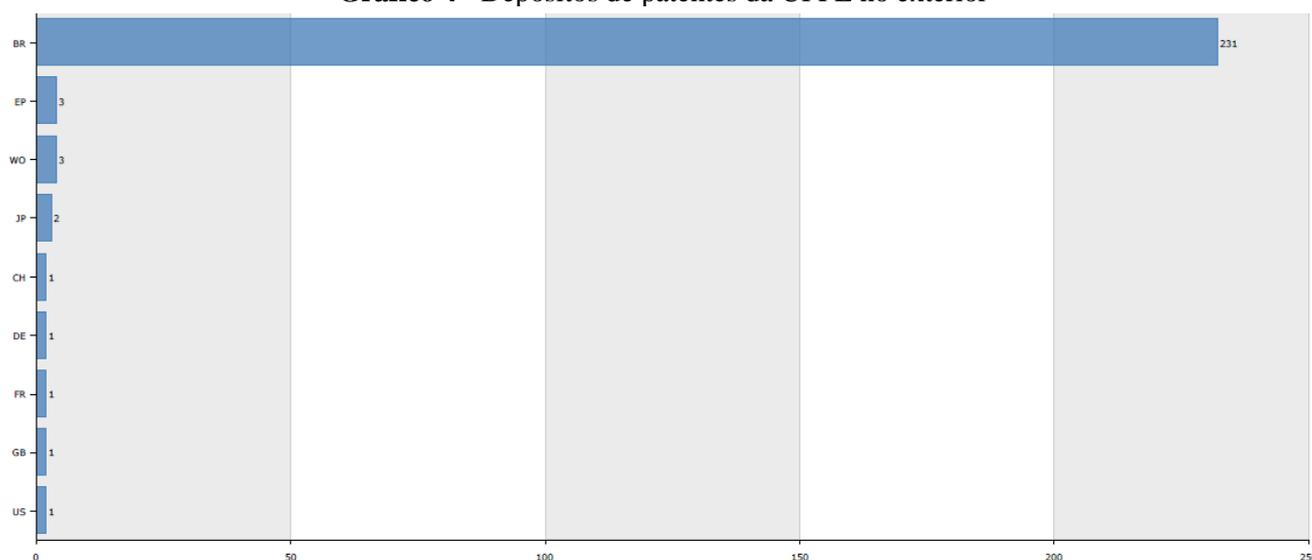
O exame das solicitações revelou um expressivo crescimento no número de pedidos de patentes feitos pela UFPE nos últimos anos. Considerando os últimos dez anos, as solicitações cresceram de oito, em 2009, para 49, em 2019 (gráfico 3). Percebe-se, portanto, um efeito expressivo da nova legislação e das ações de capacitação e estímulo à proteção patentária das pesquisas no âmbito acadêmico, promovidas em grande medida pelo INPI.

Quanto às patentes no exterior, observa-se que a UFPE busca proteção em outros países, inclusive nos Estados Unidos, França, Suíça, Alemanha, Bélgica, Reino Unido e Japão (gráfico 4). No entanto, o número ainda é muito baixo (apenas duas ou três solicitações de uma família de patentes em cada país) e a concentração no Brasil é alta (mais de 95%), revelando falta de conhecimento sobre a importância da proteção no exterior ou então desinteresse em explorar o objeto da patente em outros países. Portanto, configura-se um escopo de proteção limitado, o que precisa ser avaliado pela universidade.

Gráfico 3 – Pedidos de patentes da UFPE por ano



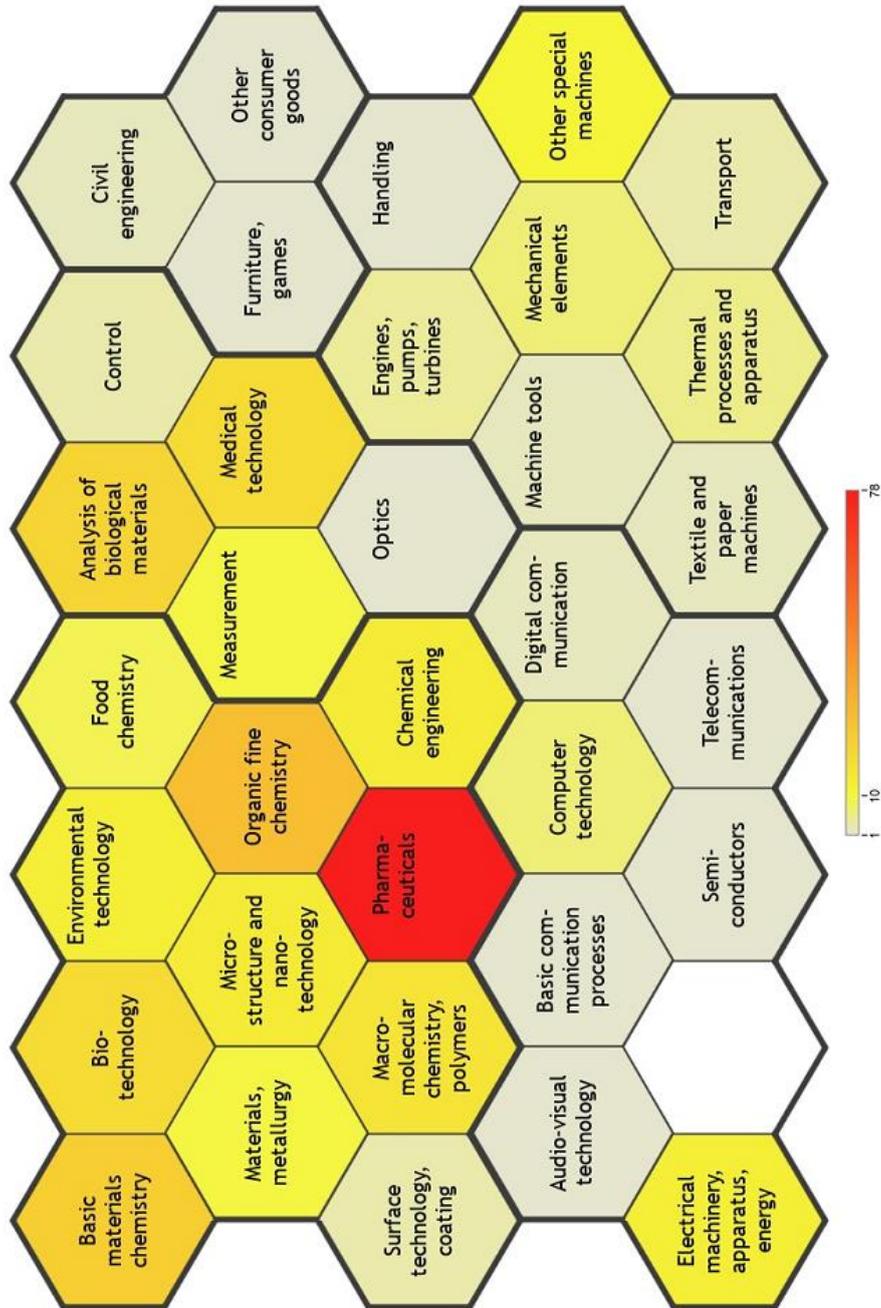
Fonte: *QuestelOrbit*, 2020.

Gráfico 4 –Depósitos de patentes da UFPE no exterior

Fonte: *QuestelOrbit*, 2020.

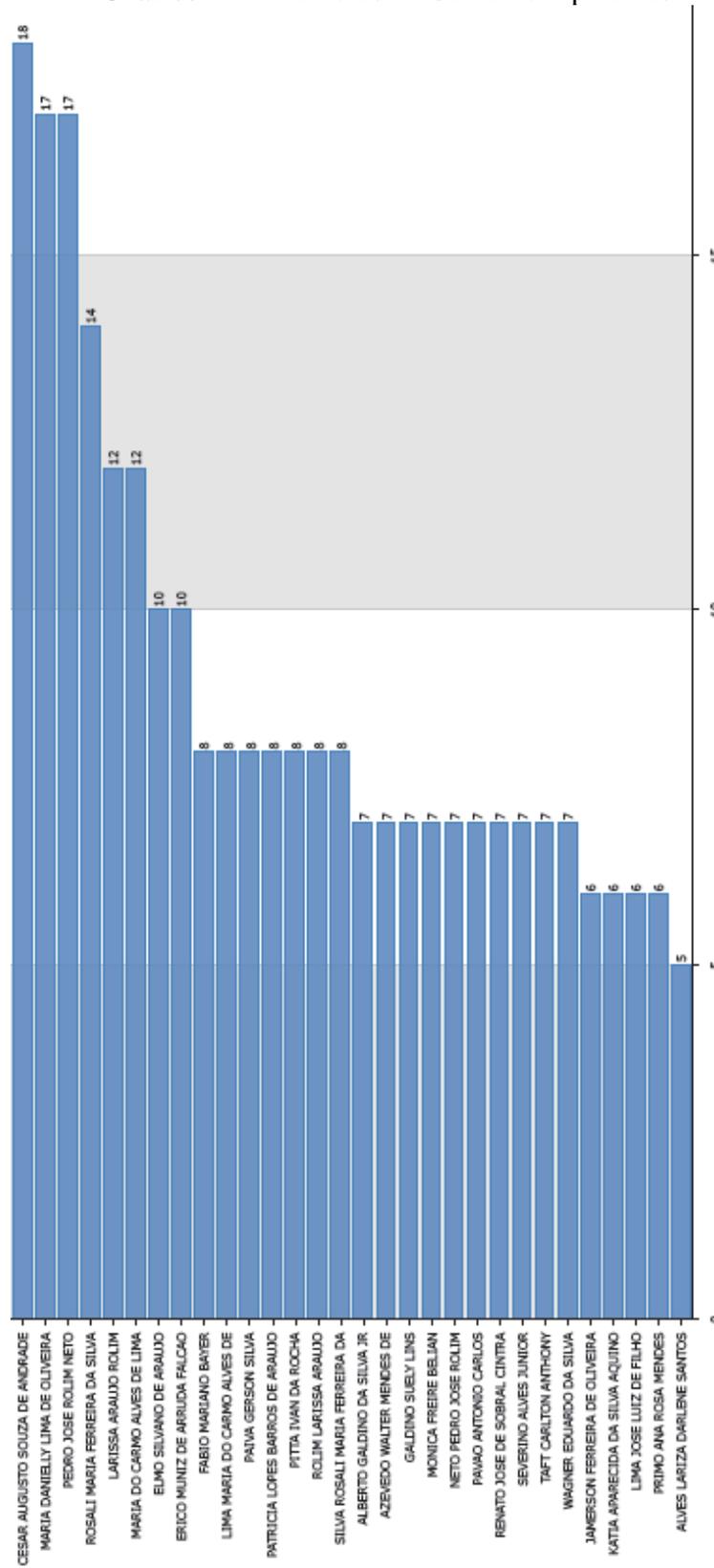
Em relação às áreas tecnológicas dos pedidos de patentes, há expressiva semelhança com os dados anteriores de produção científica. No entanto, como o sistema de patentes está voltado para a introdução de inovações no mercado, existe uma predominância maior de setores com alta capacidade comercial e aplicação social, especialmente em áreas de saúde, como farmacêutica, química, biotecnologia e medicina (figura 3), que estão diretamente relacionados a esta pesquisa e reforçam ainda mais a escolha da UFPE para esta tese. A busca na base de dados *Orbit* identificou também os inventores das patentes depositadas pela UFPE ou concedidas (gráfico 5).

Figura 3 – Mosaico de áreas tecnológicas de patentes da UFPE



Fonte: *QuestelOrbit*, 2020.

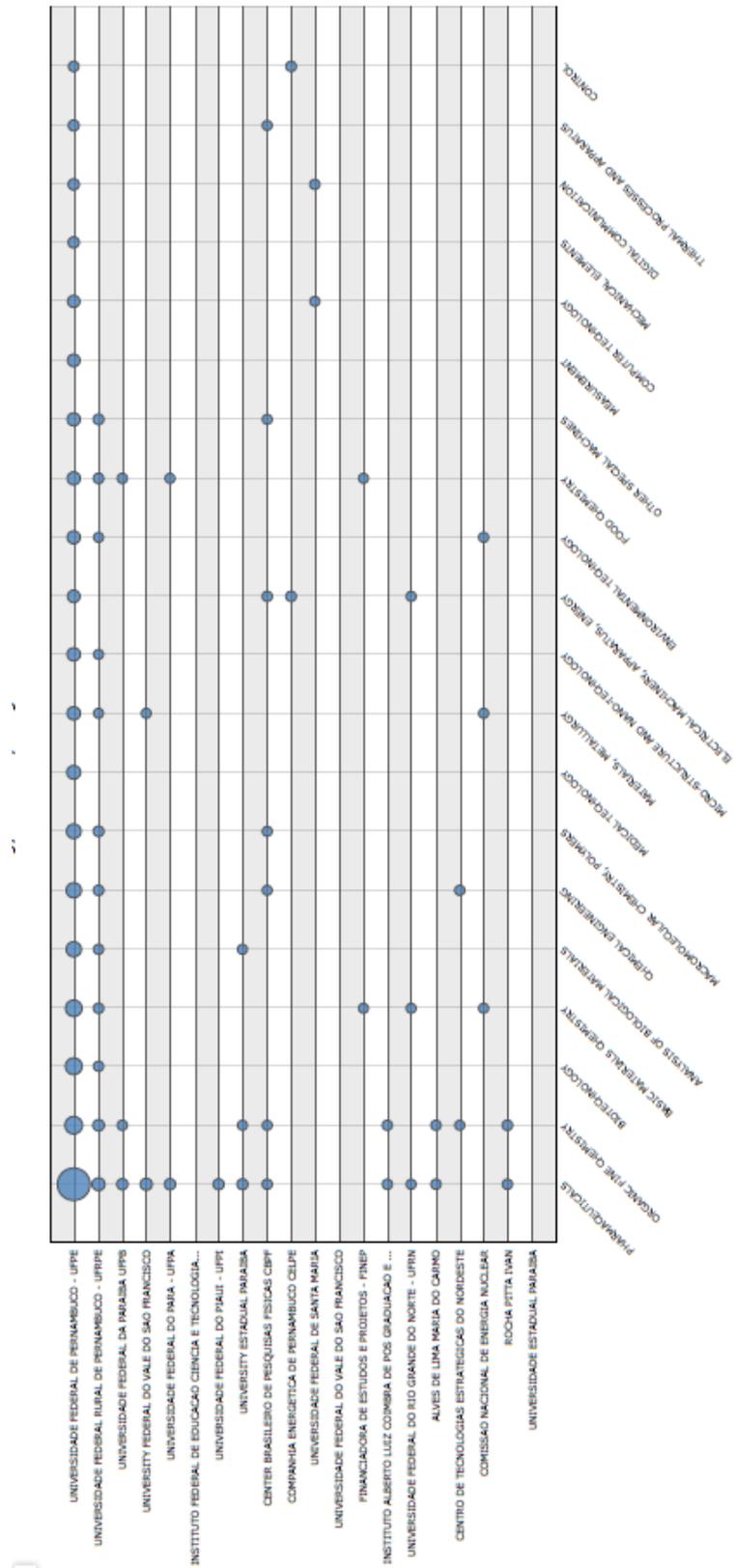
Gráfico 5 – Inventores da UFPE com patentes



Fonte: QuestelOrbit, 2020.

Os dados relativos às parcerias da UFPE em pedidos de patentes confirmam o papel dessa instituição como indutora da inovação local, reforçando a conclusão já obtida com as informações de produção científica. Entre os principais parceiros da universidade, encontram-se outras universidades, instituições de ensino e pesquisa e empresas do Estado, como a Universidade Federal Rural de Pernambuco, a Universidade Federal do Vale do São Francisco, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, a Companhia Energética de Pernambuco e o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (gráfico 6).

Gráfico 6 –Parcerias da UFPE em patentes



Fonte: QuestelOrbit, 2020.

Portanto, fica claro que a universidade é um agente central do Sistema Pernambucano de Inovação, destacando-se, sobretudo nas ciências da saúde – foco central desta pesquisa de doutorado.

2.5 INDICADORES DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Antes de avançar para a discussão sobre inovação na indústria farmacêutica e suas implicações, vale ressaltar que as noções apresentadas anteriormente sobre o cenário da inovação no Brasil, no Nordeste e, em Pernambuco (incluindo a UFPE), podem ser exemplificadas pelos dados de P&D e interações com empresas do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, conforme realizado na pesquisa de Fernandes; Souza; Silva (2011).

Com base em dados de 2004, os autores mostravam que o Brasil possuía 19.470 grupos credenciados, sendo 2.760, no Nordeste, o que correspondia a 14% do total nacional. O resultado está acima da participação regional no PIB brasileiro, mas os autores afirmam que tal capacidade de pesquisa existente na região não tem gerado inovação nas empresas locais devido, entre outros fatores, à baixa densidade tecnológica da indústria local (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011).

Atualizando as informações para os dados mais recentes do CNPq, relativos a 2016, o número de grupos de pesquisa no Brasil subiu para 37.640 (CNPq, 2019), com crescimento de 93%. No Nordeste, este número era de 7.713, com aumento de 179% e participação de 20% em relação ao total nacional. Houve, portanto, crescimento acima da média nacional, ampliando a capacidade local de pesquisa e o potencial de interação com as empresas, ainda a ser desenvolvido.

Em Pernambuco, o número de grupos de pesquisa era de 602, em 2004, e passou para 1.316, em 2016, ou seja, aumento de 118%, acima da média nacional e abaixo da média regional, o que indica um movimento de redução das disparidades em relação ao Sudeste e dentro da própria região Nordeste.

Por sua vez, a UFPE apresentava 625 grupos de pesquisa, em 2016, com crescimento de 76% desde 2004, quando este número era de 354. Embora expressivo, o crescimento está abaixo da média nacional e regional.

Entre os grupos de pesquisa que apresentavam interação com empresas, definidas como entes que possuíam Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), o índice, em 2016, no Brasil era de 12.681 (33,6% do total), 2.491, no Nordeste (32,2%), 487, em Pernambuco (37%) e, 242, na UFPE (38,7%). É interessante observar que o crescimento do número de grupos em

Pernambuco e na UFPE foi menor, mas estes apresentam maior sintonia com empresas e, portanto, conexão mais forte com as demandas tecnológicas, apontando índice mais alto de maturidade da pesquisa aplicada.

Vale ressaltar ainda, que o número de grupos com interação teve aumento exponencial nos quatro âmbitos citados: em 2004, este índice era de 2.151, no Brasil, 352, no Nordeste, 87, em Pernambuco e, 57, na UFPE. Certamente, a Lei da Inovação, editada naquele ano, foi um dos fatores que impulsionou tal crescimento, o que mostra um nível cada vez mais elevado de interação com as empresas.

Apesar do crescimento acima do nacional em termos de grupos de pesquisa que realizam interação com empresas, pode-se destacar que a participação do Nordeste no total brasileiro ainda é baixa (19%, em 2016), alinhando-se com as conclusões de Fernandes; Souza; Silva (2011) sobre as interações limitadas na região, reflexo de uma base de C&T que manteve o foco, por muito tempo, na formação de pessoal e na baixa demanda empresarial por inovação em parceria com as ICTs. A Tabela 1 mostra o número de grupos de pesquisa e a interação com empresas entre os Estados do Nordeste, em 2016.

Tabela 1– Grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas por Instituição

Universidade	Nº de grupos que relataram relacionamentos (a)	Total de grupos na unidade da federação (b)	a/b x 100
UFPE	242	625	38,7
UFBA	196	504	38,9
UFC	153	370	41,4
UFPB	132	477	27,7
UFRN	110	290	37,9
UFAL	100	387	25,8
UFCG	75	263	28,5
UFPI	60	219	27,4
UEFS	63	174	36,2
UFRPE	66	195	33,9
UECE	56	144	38,9
UFS	81	324	25,0
UFMA	75	237	31,7
UPE	49	136	36,0
UESB	43	181	23,8
UESC	48	131	36,6
UNEB	89	263	33,8
UNICAP	11	43	25,6
EMBRAPA	130	198	65,7
UEMA	29	103	28,2
UFPB	132	477	27,7
UNIFACS	15	40	37,5
UNIFOR	29	67	43,3
UCSAL	14	52	26,9
UNIT	14	51	27,5
UERN	27	104	26,0
UFERSA	45	148	30,4
CEPLAC	2	3	66,7

Fonte: Elaboração própria com base no diretório do Grupos de Pesquisa do CNPq.

Enquanto a Tabela 1 mostra a posição de destaque da UFPE entre as universidades do Nordeste no que se refere à interação dos grupos de pesquisa com empresas, a Tabela 2 amplia este cenário positivo para todo o estado de Pernambuco, que possui o maior percentual de grupos em interação com indústrias.

Tabela 2—Grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas

Unidade da Federação do grupo	Nº de grupos que relataram relacionamentos (a)	Total de grupos na unidade da federação (b)	a/b x 100
Alagoas	143	517	27,7
Bahia	638	1821	35,0
Ceará	346	976	35,5
Maranhão	158	493	32,1
Paraíba	290	1056	27,5
Pernambuco	487	1316	37,0
Piauí	90	389	23,1
Rio Grande do Norte	225	694	32,4
Sergipe	114	451	25,3

Fonte: Elaboração própria com base no diretório do Grupos de Pesquisa do CNPq.

Em relação ao tipo de interação entre universidades e empresas, no âmbito nacional, em 2016, destacam-se atividades como pesquisa, fornecimento de insumos, consultoria, transferência de tecnologia e atividades técnicas especializadas, conforme tabela abaixo. Estas categorias serão resumidas, nesta tese, como pesquisa, consultoria e prestação de serviços.

Tabela 3 – Tipos de interação universidade – empresa

Tipos de relacionamento	Nº de grupos ^{1/}	Nº de empresas
Desenvolvimento de <i>software</i> não rotineiro para o grupo pelo parceiro	1202	181
Desenvolvimento de <i>software</i> para o parceiro pelo grupo	1249	250
Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro	1492	323
Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	1652	250
Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo	1751	172
Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro, incluindo cursos e treinamento “em serviço”	3573	700
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo	3762	650
Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento “em serviço”	4033	1024
Atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores	4159	1149
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro	4238	1600
Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	5096	1354
Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores	6553	1856
Pesquisa científica com condições de uso imediato dos resultados	8151	4532
Pesquisa científica sem condições de uso imediato dos resultados	9232	4953
Total	12681	9521

Fonte: CNPq, 2019.

Outra informação relevante para essa pesquisa é a existência de 22 grupos de pesquisa na área de farmácia na UFPE em 2014, sendo o segundo mais importante das ciências da saúde na Universidade, perdendo apenas para Medicina (32). Portanto, esse é mais um dado que justifica o estudo sobre a área de Farmácia na UFPE.

Em suma, os dados recentes, de 2016, reforçam a conclusão de Fernandes; Souza; Silva (2011) quanto à posição desfavorável do Nordeste no cenário nacional da interação universidade-empresa, causado por aspectos como a formação tardia do sistema de C&T na região e às características tradicionais da indústria local.

3 PANORAMA DA INDÚSTRIA E INOVAÇÃO FARMACÊUTICA

Após uma análise mais geral sobre o cenário da inovação no Brasil e, especialmente, em Pernambuco e na UFPE, este capítulo é voltado ao estudo sobre a indústria farmacêutica, no plano global, nacional e local, bem como o processo de inovação e as fragilidades encontradas em nosso País. Desta forma, conclui-se o referencial teórico necessário para a análise das entrevistas e para conduzir às conclusões.

3.1 A INDÚSTRIA E A INOVAÇÃO FARMACÊUTICA

Para compreender a inovação farmacêutica, é preciso primeiro entender a dinâmica do setor no plano global. Segundo Capanema; Palmeiras Filho (2007), mais de 10 mil empresas compõem a indústria farmacêutica mundial. Apesar do elevado número absoluto de empresas, as principais firmas atuantes na indústria farmacêutica são poucas, de grande porte e, em geral, constituídas há muitas décadas. Com o objetivo de disputar mercados de medicamentos voltados a classes terapêuticas específicas, envolvem-se frequentemente em operações de fusão e aquisição.

A estrutura de mercado é relativamente concentrada, existindo barreiras à entrada em função da proteção obtida por meio de patentes e da própria intensidade dos investimentos em P&D, que alimentam as estratégias de lançamento de novos produtos, assim como a reputação das marcas dos laboratórios líderes (CAPANEMA; PALMEIRA FILHO, 2007; RADAELLI, 2006), ressaltando a crescente concentração de um setor tradicionalmente oligopolista.

O desenvolvimento de novos medicamentos é um longo e dispendioso processo. Em 2007, os laboratórios Associados à PhRMA (Pharmaceutical Research and Manufactures of America) investiram, apenas nos EUA, US\$ 58,8 bilhões em pesquisa e desenvolvimento. Os gastos como porcentagem das vendas permanecem altos, alcançando 16,4% das vendas totais e 18,7% das vendas nos EUA. Em 2006, o custo médio para o desenvolvimento de um novo medicamento teria sido de nada menos que US\$ 1,3 bilhão, incluindo, o custo do capital e de insucesso (PHRMA, 2008).

Além disso, o tempo para o desenvolvimento de uma droga varia entre 10 e 15 anos. Ao longo desse processo, a taxa de insucesso é muito alta. Dos 5.000-10.000 compostos inicialmente testados, 250 chegam aos testes pré-clínicos e cinco alcançam os testes clínicos, daí resulta a aprovação de uma única nova droga pelo FDA (Food and Drug Administration) (PHRMA, 2008).

Para compreender melhor o processo de desenvolvimento de novos medicamentos, pode-se dizer que, segundo os estudos de referência da área (QUEIROZ, 1993b; BERMUDEZ, 1994; FRENKEL, 2001; PINTO, 2004), as atividades inovativas farmacêuticas incluem tarefas que englobam as atividades de concepção, produção e de comercialização dos medicamentos.

Para melhor analisar os conceitos da indústria farmacêutica, suas atividades foram subdivididas em quatro:

- Atividade 1ª: P&D de insumo farmacêutico ativo (IFA);
- Atividade 2ª: produção industrial de fármacos;
- Atividade 3ª: produção de medicamentos em escala industrial;
- Atividade 4ª: introdução dos medicamentos nos mercados.

A trajetória de uma inovação farmacêutica em medicamento até a sua comercialização é bastante longa e repleta de incerteza (mais claramente do que em outros setores econômicos, conforme detalhado a seguir), tornando, assim, os seus processos de pesquisa, desenvolvimento e de comercialização não lineares.

Cada atividade descrita acima é influenciada por diversos fatores dos quais os laboratórios têm controles restritos. Dentre eles, à medida que se intensifica o uso de novas tecnologias nos processos novas tecnologias podem ocasionar redução no tempo de desenvolvimento e no risco.

Além disso, as mudanças técnicas percebidas em elos fornecedores de tecnologia e insumos do setor farmacêutico poderão causar alterações adaptativas nesta: imagine-se, por exemplo, uma pesquisa de IFA que, por mais avançada que esteja, poderá retroceder ou avançar substancialmente as atividades de pesquisa, conforme o ritmo da evolução das ferramentas de seleção de moléculas e dos métodos utilizados em testes clínicos.

Nestes casos, os setores criadores destas ferramentas são provenientes de setores externos ao farmacêutico, dentre os quais, os processos de cunho microeletrônico, bioquímicos, engenharia química etc., descrevendo, assim, um universo de possibilidades de inovações. Deste modo, a inovação no setor farmacêutico não depende exclusivamente dela própria, e sim, também, da co-evolução entre os setores e do conhecimento advindos de outros segmentos (RADAELLI, 2006; ROSENBERG, 1972).

Contudo, para simplificar a compreensão dos processos de pesquisa da indústria farmacêutica, assume-se que as etapas de desenvolvimento de um novo medicamento são constituídas por fases que seguem uma trajetória paradigmática linear, descrita pela literatura como um padrão que assume etapas de caráter sistemático e linear, que vão desde a descoberta

de uma substância ativa até a sua transformação em novos fármacos utilizáveis e seguras para o consumo humano (DIMASI et al., 1991; DIMASI et al., 2003).

Assim, a primeira atividade é subdividida (linearmente) em outras três etapas básicas (PINTO, 2004; QUEIROZ, 1993b).

1ª Etapa: Pré-clínica. Essa etapa é subdividida em outras duas fases, que compreendem a fase química, na qual são utilizadas técnicas laboratoriais de triagens, como *Combinatorial Chemistry* e *High throughput Screening*, que basicamente têm a função de isolar e extrair moléculas naturais (fitoterápicos), químicas e biológicas para análise de viabilidade terapêutica. Na fase química, são extraídas centenas de milhares de moléculas, as quais passarão por uma nova fase seletiva, que se denomina fase biológica.

Nesta fase, são realizadas novas triagens *in vitro*, pelas quais se busca dentre as milhares de moléculas selecionadas na fase química aquelas com propriedades terapêuticas, assim, passando à segunda etapa de testes *in vivo* na qual se busca efeitos farmacológicos, toxicológicos, bioquímicos e microbiológicos (QUEIROZ, 1993b).

Na fase I, o primeiro estudo em seres humanos. É realizado em pequenos grupos de pessoas voluntárias — de 20 a 100 pessoas realizado em indivíduos, normalmente, saudáveis e não têm a doença objeto de estudo da pesquisa. São avaliadas diferentes formas de administração e dosagem. Estas pesquisas se propõem a estabelecer uma evolução preliminar da segurança e do perfil farmacocinético (metabolismo e biodisponibilidade) e, quando possível, um perfil farmacodinâmico. Também avalia as vias de administração, dose e interação com outros fármacos (WANNMACHER, 2007).

Na fase II, os fármacos são testados em uma pequena amostra de voluntários portadores da patologia que serão monitorados separadamente por especialistas, preocupados com a eficiência e segurança dos fármacos em diferentes doses administrados às pessoas.

Os fármacos que passarem pelos critérios de segurança e não toxicidade serão selecionados para a fase seguinte, na condição de fármaco potencialmente terapêutico.

A fase III se subdivide em outras duas fases: a fase IIIa – responsável pela avaliação da eficácia do fármaco e um estudo terapêutico ampliado. São estudos realizados em grandes e variados grupos de pacientes, com o objetivo de determinar: O resultado do risco/benefício a curto e longo prazos das formulações do princípio ativo estabelecer o perfil terapêutico, indicações, dose e via de administração, contraindicações, efeitos colaterais, medidas de precaução, após ter passado pelas fases I e II; e a fase IIIb na qual são realizados testes que atendam aos requisitos legais para obtenção de registro para a comercialização. Esta fase é

responsável por aumentar o período de observação dos efeitos do medicamento (GOLDIM, 2007; MARODIN; GOLDIM, 2009).

A fase IV envolve pesquisas que visam monitorar o medicamento após o seu ingresso no mercado. Tem por objetivo ampliar o escopo de informações referentes aos efeitos da droga quando submetida a um número de pacientes milhares de vezes superior aos das amostras das fases antecedentes – o que irá colaborar com a fixação do valor terapêutico em larga escala e com o surgimento de reações adversas, como as mais frequentes, e/ou a confirmação da frequência do aparecimento das já conhecidas. Outra finalidade seria a contribuição no estudo dos custos de efetividade da nova droga frente às demais opções existentes (MARODIN; GOLDIM, 2009).

3ª Etapa: Desenvolvimento da forma farmacêutica. Ocorre em simultaneidade com a etapa clínica, na qual são realizados trabalhos de análises das características das substâncias em termos de sua composição, pureza, estabilidade ao longo do tempo etc., com o objetivo de reunir informações essenciais para determinar as especificidades de produção e as normas de controle de qualidade (QUEIROZ, 1993b).

3.2 INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Como o objetivo da tese é avaliar o cenário relativo à UFPE, os próximos itens vão analisar a evolução da indústria farmacêutica na América Latina e no Brasil, com destaque para as mudanças no setor.

A indústria farmacêutica das principais economias da América Latina teve a sua origem na segunda metade do século XIX, em decorrência da produção artesanal de alguns poucos farmacêuticos, possuidores de boticas especializadas em produzir medicamentos a partir de plantas, raízes e minerais.

Sua evolução foi marcada, de primeiro momento, pela criação de mão de obra científica especializada local – que possibilitou o aprendizado tecnológico e o surgimento dos primeiros medicamentos similares nacionais – e, posteriormente, através da contribuição tecnológica via internacionalização produtiva, realizada por empresas centenárias europeias e estadunidenses.

Com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia aplicada, experimentou-se uma série de mudanças que, por sua vez, geraram novas oportunidades de inovação.

Ao longo do processo de consolidação da indústria latino-americana, as empresas foram, desde os seus estágios iniciais, construindo trajetórias tecnológicas baseadas na recepção de inovações criadas por institutos públicos e, na segunda metade do século XX, baseadas na

absorção de conhecimentos importados e no aumento de meios de garantir-se a apropriação econômica de direitos de propriedade intelectual provenientes de inovações.

No caso brasileiro, mesmo considerando o fato de que muitas das oportunidades específicas para as empresas nacionais inovarem tenham sido em boa medida, influenciadas pelas variações nas características da oferta, da demanda e das instituições reguladoras, a ação conjunta entre laboratórios nacionais e instituições públicas de P&D propiciou a adoção de rotinas científicas e permitiu criar oportunidades inovativas que aceleraram a oferta de medicamentos biológicos destinados ao consumo popular.

No pós-guerra, o paradigma tecnológico baseado nos antibióticos e na síntese química foi ganhando espaço, assim como o modelo mais verticalizado de organização empresarial, que refletia a anexação da produção de insumos farmacêuticos e de atividades de P&D de novos medicamentos à manufatura e à comercialização (BERMUDEZ, 1995).

O novo paradigma tecnológico, baseado na síntese química, acabou por limitar as possibilidades de ascensão das empresas nacionais, especializadas no paradigma biológico, e transformou as suas possibilidades, elevando, de forma acentuada, o grau de dependência em relação à indústria química e petroquímica internacional, uma vez que seu parque industrial químico não estava consolidado (FRENKEL et al., 1978; KATZ, 1987; SORIA, 1984).

Até o final dos anos 1950, havia forte presença de empresas nacionais no setor farmacêutico. Porém, a mudança na estrutura industrial farmacêutica refletiu-se no novo perfil do mercado e do consumo, afetando as empresas nacionais (BERMUDEZ, 1995).

Além disso, as multinacionais foram bastante ofensivas, pois buscavam uma inserção rápida nos mercados dessa região. Assim, foram adquiridos vários laboratórios nacionais, dentre os quais o Instituto Pinheiros e a Laborterápica, exemplos de empresas nacionais bem sucedidas nas áreas de produção, de ciência e de tecnologia (RIBEIRO, 2001).

A forte inserção das empresas multinacionais nos mercados locais ampliou significativamente as suas vendas de modo que, entre 1974 e 1976, o valor médio delas correspondia a mais de 60% do mercado (KŇAKAL, 1979).

Desta forma, gradativamente, configurava-se um cenário competitivo oligopolista em que coexistiram empresários locais e filiais multinacionais. Na maioria dos casos, as empresas locais organizaram a sua produção baseando-se, exclusivamente, na importação de matéria-prima básica e na atenção ao mercado local (KATZ, 1987).

No fim do século XX, o cenário passou por mudanças relevantes. Em 1999, o Brasil passou a ter uma lei específica para medicamentos genéricos. No mesmo ano, foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), com o objetivo de elevar o padrão sanitário

da produção de medicamentos. Esse conjunto de mudanças teria induzido uma reorientação das estratégias tecnológicas da indústria farmacêutica brasileira em direção à intensificação do esforço de P&D no País.

A partir do ano 2000, o governo brasileiro orientou-se para um maior investimento em inovação, na tentativa de recuperar o tempo perdido e alavancar a produção nacional, mas ainda focando apenas no mercado interno (FRANÇOSO; STRACHMAN, 2013). Um bom exemplo seria o desenvolvimento, pelo laboratório Cristália do Helleva, um medicamento que foi a primeira molécula sintética inovadora desenvolvida por uma empresa farmacêutica de capital brasileiro.

Nos últimos anos, a indústria farmacêutica também foi fortemente modificada devido à ascensão da biotecnologia, que vem mudando o processo de pesquisa, desenvolvimento e produção na indústria farmacêutica. A biotecnologia moderna ou biologia molecular é um conjunto de técnicas empregadas para modificar partes do organismo encontrados na natureza (células, proteínas, bactérias, entre outros), através dos quais, as alterações dos processos biológicos são realizadas para resolver problemas e gerar produtos. (PIERONI *et.al.*, 2013). As principais aplicações envolvem tratamentos baseados em engenharia genética e células tronco.

3.3 CENÁRIO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO BRASIL

No Brasil, o mercado farmacêutico é dominado por grandes empresas, conforme demonstrado pelo Anuário Estatístico do Mercado Farmacêutico 2017, da Anvisa. Como pode ser visto na Tabela 4, do total de 214 empresas que comercializaram medicamentos em 2017, 53 delas possuem faturamento superior a R\$ 300 milhões, e somam juntas 84% do faturamento total e 78,4% das embalagens vendidas. Um número semelhante de empresas possui faturamento entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões: são 52 empresas com participação de 11,7% no faturamento e 14,3% das apresentações vendidas. Nota-se, também, que dois terços das empresas possuem faturamento abaixo de R\$ 90 milhões. Esse grupo de empresas soma 4,4% do faturamento e 7,3% da quantidade de embalagens de medicamentos vendidas.

Tabela 4– Faturamento e quantidade comercializada, por faixa de faturamento das empresas

Faixa de faturamento das empresas	Número de empresas	Faturamento		Apresentações comercializadas	
		R\$	Percentual	Unidades	Percentual
1. Faturamento até R\$ 2,4 milhões	19	19.133.408	0,0%	7.530.989	0,2%
2. Faturamento entre R\$ 2,4 e R\$ 16 milhões	27	239.879.568	0,3%	30.212.889	0,7%
3. Faturamento entre R\$ 16 e R\$ 90 milhões	63	2.880.828.720	4,1%	283.831.795	6,4%
4. Faturamento entre R\$ 90 e R\$ 300 milhões	52	8.105.774.128	11,7%	637.842.707	14,3%
5. Faturamento superior a R\$ 300 milhões	53	58.241.536.560	83,8%	3.486.653.139	78,4%

Fonte: Anvisa, 2018.

Ainda com base no Anuário da Anvisa, a Tabela 5 apresenta um *ranking* com as 20 empresas detentoras dos maiores faturamentos do setor e a variação da colocação comparada ao ano de 2016. Em 2017, notou-se que cinco novas empresas atingiram a faixa de faturamento acima de R\$ 3 bilhões. O Grupo SANOFI/MEDLEY/GENZYME é líder em faturamento, com mais de R\$ 3 bilhões, seguido pelos grupos EMS/ SIGMA/ LEGRAND/ NOVA QUIMICA/ GERMED e SANDOZ/NOVARTIS/ALCON.

Destaque para os laboratórios públicos Fiocruz e Instituto Butantan, que estão nas posições 8º e 19º, respectivamente, no *ranking* dos maiores laboratórios do País.

Tabela 5 – Ranking com as 20 empresas/grupos do setor farmacêutico que mais faturaram em 2017

Ranking	Variação	Grupo/Empresa	Faturamento (R\$)
1		GRUPO SAFONI/MEDLEY/GENZYME	> = 3 bilhões
2	^	GRUPO EMS (E.M.S./SIGMA/LEGRAND/NOVA QUIMICA/GERMED)	> = 3 bilhões
3	v	GRUPO SANDOZ/NOVARTIS/ALCON	> = 3 bilhões
4		PRODUTOS ROCHE QUÍMICOS E FARMACÊUTICOS S.A.	> = 3 bilhões
5	^	GRUPO ACHÉ/BIOSINTÉTICA	> = 3 bilhões
6	v	GRUPO HYPERMARCAS (HYPERMARCAS/LUPER/NEO QUÍMICA/BRAINFARMA/NEOLATINA/COSMED/MANTECORP)	> = 3 bilhões
7		GRUPO EUROFARMA/MOMENTA	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
8	^	FUNDAÇÃO OSWALD CRUZ (gov.)	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
9	v	GRUPO PFIZER/WYETH	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
10	^	GRUPO JOHNSON & JOHNSON/JANSSEN-CILAG	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
11	v	GRUPO MSD/SCHERING PLOUGH	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
12	^	GRUPO GLAXO/STIEFEL	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
13	v	BAYER S.A.	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
14	v	ASTRAZENECA DO BRASIL LTDA	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
15	^	GRUPO TAKEDA/MULTILAB	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
16	^	LIBBS FARMACÊUTICA LTDA.	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
17	^	ABBVLE FARMACÊUTICA LTDA.	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
18	v	BOEHRINGER INGELHEIM DO BRASILQUÍMICA E FARMACÊUTICA LTDA.	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
19		INSTITUTO BUTANTAN (gov.)	Entre 1 bilhão e 2 bilhões
20	^	MERCK S/A	Entre 1 bilhão e 2 bilhões

Fonte: Anvisa, 2018.

Considerando-se apenas a comercialização de genéricos, segundo o Anuário, nota-se na Tabela 6 que a liderança continua sendo do GRUPO EMS. No entanto, percebe-se um aumento na faixa de faturamento com genéricos da empresa, agora entre R\$ 2 bilhões e R\$ 3 bilhões. As empresas PRATI DONADUZZI & CIA LTDA e EUROFARMA LABORATORIOS S.A. representam o segundo e terceiro maiores laboratórios de genéricos do País.

Tabela 6– Dados de comercialização de genéricos

Ranking	Variação	Grupo/Empresa	Faturamento (R\$)
1		GRUPO EMS (E.M.S./SIGMA/LEGRAND/NOVA QUIMICA/GERMED)	Entre 2 bilhões e 3 bilhões
2	^	PRATI DONADUZZI & CIA LTDA	Entre 500 milhões e 1 bilhão
3	^	EUROFARMA LABORATÓRIOS S.A.	Entre 500 milhões e 1 bilhão
4	∨	GRUPO SAFONI/MEDLEY/GENZYNE	Entre 500 milhões e 1 bilhão
5		LABORATÓRIO TEUTO BRASILEIRO S/A.	Entre 500 milhões e 1 bilhão
6	^	GRUPO SANDOZ/NOVARTIS/ALCON	Entre 500 milhões e 1 bilhão
7	∨	GRUPO HYPERMARCAS (HYPERMARCAS/LUPER/NEO QUÍMICA/BRAINFARMA/NEOLATINA/COSMED/MANTECORP)	Entre 250 milhões e 500 milhões
8	^	GRUPO RANBAXY/SUN	Entre 250 milhões e 500 milhões
9		GRUPO ACHÉ/BIOSINTÉTICA	Entre 250 milhões e 500 milhões
10	∨	FUNDAÇÃO OSWALD CRUZ (gov.)	Entre 250 milhões e 500 milhões
11	∨	GRUPO CIMED/NECKERMAN	Entre 100 milhões e 250 milhões
12	^	GRUPO HIPOLABOR/SANVAL	Entre 100 milhões e 250 milhões
13		ANTIBIÓTICOS DO BRASIL LTDA.	Entre 100 milhões e 250 milhões
14	^	UNIÃO QUÍMICA FARMACÊUTICA NACIONAL S/A.	Entre 100 milhões e 250 milhões
15	^	GEOLAB INDÚSTRIA FARMACÊUTICA S/A.	Entre 100 milhões e 250 milhões
16	^	ACCORD FARMACÊUTICA LTDA.	Entre 100 milhões e 250 milhões
17	^	MERCK S/A.	Entre 100 milhões e 250 milhões
18	^	AUROBINDO PHARMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA LIMITADA	Entre 100 milhões e 250 milhões
19	^	ASTRAZENECA DO BRASIL LTDA.	Entre 50 milhões e 100 milhões
20	^	INSTITUTO BIOQUÍMICO INDÚSTRIA FARMACÊUTICA LTDA.	Entre 50 milhões e 100 milhões

Fonte: Anvisa, 2018.

Ao observar as características regionais no Anuário da Anvisa, as empresas detentoras de registro de medicamentos com comercialização, em 2017, estão distribuídas

geograficamente entre 14 Unidades da Federação. De acordo com os dados disponibilizados na Tabela 6, o setor se mostra mais concentrado no estado de São Paulo, uma vez que as empresas localizadas nessa Unidade da Federação detêm 76,8% do faturamento do País e 57,35% da quantidade total de apresentações comercializadas. Destaca-se, também, a alta participação de Goiás em termos de quantidade de apresentações vendidas, com 19,5%. O estado do Rio de Janeiro também contribui para a representatividade da Região Sudeste, com faturamento de 11,2% e 5,6% da quantidade comercializada sobre o total do País.

Tabela 7–Faturamento, quantidade de apresentações comercializadas e número de empresas, por unidade da federação

Unidade da Federação	Empresas	Faturamento		Apresentações comercializadas	
		R\$	Participação no faturamento total	R\$	Participação na quantidade total
AM	2	289.818.469	0,42%	84.469.865	1,90%
BA	1	106.824.715	0,15%	54.897.197	1,23%
CE	2	453.003.861	0,65%	32.339.207	0,73%
DF	3	488.194.091	0,70%	873.740	0,02%
ES	3	165.130.034	0,24%	6.612.753	0,15%
GO	15	3.137.996.165	4,52%	866.029.267	19,48%
MG	13	747.851.226	1,08%	170.078.913	3,83%
PE	3	80.023.021	0,12%	5.053.807	0,11%
PI	1	37.139.099	0,05%	11.062.653	0,25%
PR	5	2.469.301.282	3,55%	347.526.113	7,82%
RJ	34	7.791.415.320	11,21%	248.770.796	5,60%
RS	10	294.886.039	0,42%	62.985.311	1,42%
SC	3	40.365.112	0,06%	5.596.725	0,13%
SP	119	53.385.221.910	76,83%	2.549.775.173	57,35%

Fonte: Anvisa, 2018.

É importante destacar que, neste *ranking*, Pernambuco aparece com três empresas e faturamento de R\$ 80 milhões, que representa 0,12% do total nacional. É o terceiro estado da região Nordeste.

3.4 CENÁRIO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA EM PERNAMBUCO

Em 2014, a Federação de Indústrias de Pernambuco (Fiepe) divulgou um levantamento cadastral das indústrias do estado de Pernambuco. Nele, estavam relacionadas diversas empresas em atividade, inclusive algumas inscritas na Junta Comercial de Pernambuco sob o Cadastro Nacional de Atividade Econômica (Cnae) 2121-1, referente à fabricação de medicamentos para uso humano.

Na relação do documento, existiam 19 empresas divididas em indústria de medicamentos (oito), laboratórios especializados em fabricação de medicamentos (três) e empresas da indústria de cosméticos (uma), além de sete farmácias de manipulação, que também estão na Cnae 2121-1.

O número de indústrias farmacêuticas em Pernambuco já foi muito maior. Em 2002, havia 34 estabelecimentos na indústria farmacêutica, sendo 30 do ramo de medicamentos para uso humano e quatro de produtos farmoquímicos (LIMA; CAVALCANTE FILHO, 2007). Entretanto, a partir das normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – criada em 1999 – e, posteriormente, publicação das resoluções que estabeleceram as Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir a qualidade, segurança e eficácia dos produtos, várias empresas foram fechadas, interditadas ou tiveram que fazer adaptações ou alterações da atividade industrial.

As indústrias remanescentes investiram nos últimos 10 anos em seu parque fabril, com atualização total das plantas farmacêuticas, sendo que atualmente apenas duas empresas possuem certificado de BPF para as linhas fabris, e uma em avaliação. As demais alteraram o perfil de desenvolvimento de produtos de farmacêuticos para suplementos alimentares, no qual as exigências sanitárias são menores e os custos de produção e controle de qualidade são mais viáveis.

De modo geral, pode-se dizer que as empresas da indústria farmacêutica de Pernambuco, na última década, não alteraram sua forma de atuação ou participação no mercado. Um estudo realizado por Lima e Cavalcante Filho (2007) caracterizava a indústria farmacêutica do Estado como um conjunto onde predominavam as pequenas empresas, havendo algumas

médias e duas com maior porte relativo, mas sem alcançar escala para serem classificadas entre as grandes no mercado nacional.

No estado de Pernambuco, há duas empresas estatais: o Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco Governador Miguel Arraes S/A (Lafepe), destinado à produção de medicamentos estratégicos para o SUS (inclusive para HIV), e a Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia (Hemobrás), com potencial inovador em medicamentos biológicos, estando em processo de transferência de tecnologia e construção da fábrica para produção de hemoderivados e produtos de tecnologia recombinante.

Em relação às empresas privadas, todas se destacam no desenvolvimento de produtos de origem vegetal, os chamados medicamentos fitoterápicos, com destaque para dois produtos originais desenvolvidos em pesquisas de interação entre universidade e empresa, denominado Giamebil (*Mentha crispa*), fruto de uma pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), indicado para giardíase, e Sanativo, uma associação de plantas da Caatinga, utilizado como cicatrizante.

Um aspecto interessante é que nenhuma empresa farmacêutica do Estado aderiu à fabricação de medicamentos genéricos, destacando-se na produção de produtos similares e suplementos alimentares. Em adição, há ausência de fabricantes, distribuidores e importadores de insumos farmacêuticos na região, aumentando os custos de fabricação, logística e desenvolvimento de novos produtos.

Uma oportunidade de inovação na indústria farmacêutica em Pernambuco ocorreu por intermédio de uma parceria entre instituições públicas e privadas para desenvolvimento, transferência e absorção de tecnologia, produção, capacitação produtiva e tecnológica do País em produtos estratégicos para atendimento às demandas do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da política de Parcerias para Desenvolvimento Produtivo, fomentada pelo Ministério da Saúde.

O Laboratório Farmacêutico de Pernambuco, o Lafepe, em parceria com o Laboratório Cristália, está em processo de transferência de tecnologia para a produção dos medicamentos psicotrópicos Clozapina, Quetiapina e Olanzapina, empregados no tratamento do transtorno bipolar. Com isso, o Lafepe se tornou o primeiro laboratório público brasileiro a realizar a transferência de um produto objeto de Parceria para Desenvolvimento Produtivo, utilizando matéria-prima nacional. As parcerias foram firmadas em 2009 e a transferência de tecnologia teve início em 2014. No decorrer do processo, o Cristália forneceu mão de obra para qualificar uma equipe completa no Lafepe, tornando o laboratório do governo apto a produzir os

medicamentos internamente, suprimindo assim à necessidade de fornecimento dos psicotrópicos para toda a rede do SUS.

Entretanto, no geral, ainda são raras as iniciativas de parcerias das empresas com institutos de pesquisa e universidades, em relação à quantidade de grupos de pesquisa na área da saúde existentes em Pernambuco, os quais totalizam 775. A maior parte desses grupos está localizada em Recife, divididos em 11 instituições: UFPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Universidade de Pernambuco (UPE), Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN-PE), Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (FERNANDES; GALDINO, 2011).

Dos grupos, 127 estão diretamente envolvidos com temas que podem contribuir para o adensamento da cadeia farmacêutica do Estado (FERNANDES; GALDINO, 2011).

Para se ter um exemplo da baixa interação, o banco de dados do Diretório de Grupos do CNPq aponta que, na UFPE, nas áreas de Saúde, Biológicas, Exatas e da Terra, o número de parcerias entre a universidade e empresas da indústria farmacêutica local não ultrapassa uma dezena, incluindo as empresas de biotecnologia que desenvolvem pesquisa na área de saúde humana.

Portanto, pode-se dizer que o cenário é de um setor produtivo com capacidade reduzida, baseado em empresas de pequeno e médio porte, e com baixo índice de interação entre empresas e instituições de pesquisa e universidades. Esse panorama de um setor produtivo com baixa densidade tecnológica, reduzido e, em frágil nível de interação com outras instituições para inovar segue o padrão identificado por Fernandes, Souza e Silva (2011) para o Nordeste.

3.5 DESAFIOS PARA A INOVAÇÃO FARMACÊUTICA

Melhorar a saúde e a longevidade das populações carentes também é uma maneira de alcançar os objetivos de desenvolvimento do milênio relacionados à redução da pobreza. Isso ocorre porque a melhoria na saúde da população não é apenas um resultado do desenvolvimento econômico e social, mas também um dos requisitos fundamentais para que ele ocorra. As conexões entre saúde, redução da pobreza e crescimento econômico no longo prazo são muito mais fortes e poderosas do que geralmente aceito (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2001 *apud* COSTA; MOREL; BUSS, 2005).

Além disso, a inovação tecnológica voltada à saúde pública, além de possibilitar uma melhora na saúde da população, pode ter um impacto imediato no desenvolvimento industrial. Segundo o Livro Verde do Ministério da Ciência e Tecnologia, o setor de fármacos, imunobiológicos e outras especialidades da química fina cobre uma ampla variedade de produtos, com elevado conteúdo tecnológico e alto valor agregado. Esses setores têm implicações estratégicas para o desenvolvimento econômico nacional por causa da inter-relação com grande número de outros setores industriais (BRASIL, 2001 *apud* COSTA; MOREL; BUSS, 2005).

No Brasil, o desenvolvimento industrial na área da saúde também possibilitaria a redução da vulnerabilidade do sistema de saúde brasileiro em relação a possíveis flutuações nos preços de insumos em saúde no mercado internacional. Essa vulnerabilidade ocorre em função da grande dependência externa na compra de insumos de saúde, incluindo aquelas realizadas para uso no Sistema Único de Saúde (GADELHA, 2005). Assim, os benefícios indiretos do domínio de novas tecnologias em saúde não seriam pequenos: mais emprego, redução de leitos hospitalares, diminuição de importações, e liberação de recursos para investimentos em outros programas sociais (COSTA; MOREL; BUSS, 2005).

Em 2004, foi realizada a II Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (BRASIL, 2005). Esta destacou a necessidade dos órgãos de C&T e de saúde apoiarem a inovação nessa área, mediante a realização de pesquisa estratégica e o desenvolvimento de novos insumos em saúde, incluindo vacinas, bem como por meio do fortalecimento do complexo produtivo da saúde. Além disso, a Conferência preconizou a conexão entre a política de ciência e tecnologia e a de saúde, incluindo os aspectos da política industrial associados.

A importância da inovação no segmento farmacêutico brasileiro, em parcerias universidade-empresa é bem resumida por Henrique (2006, p. 75):

Para concorrer em um mercado global cada vez mais ágil e competitivo, a indústria farmacêutica nacional vem sendo fortemente compelida a investir com determinação na busca pela inovação. Às pequenas e médias empresas do setor, que compõem a maioria do nosso parque produtor de medicamentos, não restam muitas alternativas de sobrevivência. A cooperação empresa-universidade, na direção à inovação, se constitui uma alternativa viável, segura.

Neste contexto, em 2006, foi estabelecido o Programa Inovacina, com diretrizes para a inovação, produção e autossuficiência do País na área de vacinas. Também foram criados, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, que são projetos colaborativos de pesquisa e desenvolvimento.

O Ministério da Saúde, por sua vez, criou normas e procedimentos para viabilizar o estímulo à inovação tecnológica em saúde e fortalecimento do complexo produtivo da saúde

brasileiro. Destaca-se a criação do Complexo Industrial da Saúde (CIS), dentro do programa Mais Saúde (PAC da Saúde), e do Grupo Executivo do CIS – responsável por viabilizar as políticas na área –, bem como a edição da Portaria 978 (BRASIL, 2008). Esta Portaria indicou os insumos de saúde prioritários e estratégicos para o Governo Federal, cujo desenvolvimento e produção seriam incentivados por meio de parceria com o BNDES.

Neste contexto, foram criadas linhas de financiamento do BNDES, beneficiando, principalmente, empresas brasileiras. Dentre as beneficiadas, podemos citar as líderes de mercado de medicamentos genéricos: Medley, EMS Sigma Pharma, Eurofarma e Biosintética. Todas modernizaram suas plantas industriais e incrementaram a capacitação tecnológica, fazendo frente às empresas de grupos multinacionais instaladas no país (ABREU, 2004).

Ainda com foco no reforço do setor produtivo de saúde no Brasil, as primeiras parcerias para o desenvolvimento de medicamentos no País foram firmadas em 2009, amparadas na Lei de Inovação (Lei n. 10.973/04). De acordo com Sundfeld e Souza (2013), essa lei instituiu o regime jurídico das parcerias estratégicas entre instituições dos setores públicos e privado nacional, as quais têm sofrido um processo de amadurecimento, ocasionando a edição de outras normas disciplinadoras de parcerias específicas, à medida que se revelam, especialmente na área de medicamentos, as múltiplas possibilidades de parceria abertas pela própria lei.

Assim sendo, três anos depois de firmadas as primeiras parcerias, o Ministério da Saúde publica a Portaria n. 837/2012, com diretrizes específicas para o estabelecimento de uma PDP. Essas diretrizes foram redefinidas pela Portaria MS n. 2.531/2014, que indicou os critérios para a lista de produtos estratégicos para o SUS.

Na Portaria MS n. 2.531/2014, as PDPs são definidas como acordos celebrados entre instituições públicas e entidades privadas para o desenvolvimento, transferência e absorção de tecnologia, produção, capacitação produtiva e tecnológica do país em produtos estratégicos para atendimento às demandas do SUS.

Cabe destacar que, nas PDPs entre instituições públicas e entidades privadas, durante as etapas de absorção tecnológica pelo parceiro público e até que ele esteja apto a produzir o medicamento na escala industrial ao abastecimento do SUS, quem fabrica o produto é o parceiro privado. Dessa maneira, a aquisição temporária de medicamentos baseada no poder de compra do Estado é parte do acordo, uma vez que seu objeto principal é a absorção de tecnologia pelo parceiro público e sua capacitação para produzi-lo na sua integralidade (SUNDFELD; SOUZA, 2013).

No entanto, há certo grau de ceticismo entre estudiosos da área no que se refere ao impacto que o novo arcabouço legal e as políticas públicas estabelecidas nos últimos anos estão

gerando na forma de atuar das empresas e das instituições de pesquisa no Brasil. Até o momento, e com a ressalva de que muitas dessas iniciativas ainda estão emergindo e em andamento, tais inovações políticas e institucionais têm sido menos bem-sucedidas do que se poderia esperar (SCHWARTZMAN, 2008).

O Brasil não investiu em políticas favoráveis ao “desenvolvimento do setor, e, mesmo as implantadas, estavam mais voltadas ao aumento da produção e não ao acúmulo de capacitações” (FRANÇOSO; STRACHMAN, 2013).

O foco do setor na produção de medicamentos genéricos, o pequeno tamanho da maioria das empresas, as limitações de recursos e o desinteresse das empresas multinacionais em investir em atividades de P&D no Brasil também contribuem fortemente para explicar o baixo nível de inovações no setor farmacêutico do País (HASENCLEVER; PARANHOS, 2013).

Por sua vez, Costa; Paranhos e Vasconcellos (2013, p.1), numa análise do sistema farmacêutico de inovação brasileiro, destacam que “o uso mais intensivo da biodiversidade na indústria de fitoterápicos e o aumento de sua capacidade tecnológica podem ser uma janela de oportunidade para o setor”. Os autores apontam que o Brasil possui uma rica biodiversidade. No entanto, o País “ainda não está conseguindo transformar sua rica biodiversidade e seu potencial de pesquisa na área de fitoterápicos em invenções protegidas através do sistema de patentes”.

Portanto, as críticas indicam que os normativos recentes e as políticas públicas ainda não são suficientes para superar problemas estruturais da indústria farmacêutica brasileira, marcada por um típico oligopólio diferenciado, com presença de um número não desprezível de empresas, mas a parcela relevante do mercado está nas mãos de poucas firmas, que são subsidiárias das multinacionais formadoras do grupo das grandes farmacêuticas mundiais (*big pharma*s). Desde o seu nascimento, o faturamento do setor esteve concentrado em poucas empresas e em forte internacionalização, apesar dos esforços governamentais para a construção de um parque nacional fabricante de insumos farmacêuticos.

4 METODOLOGIA

4.1 MÉTODO, TIPO E TÉCNICA DE PESQUISA

Esta é uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, na qual será adotada a técnica de estudo de caso. Esta opção decorre da necessidade de se conhecer com maior nível de profundidade o fenômeno que queremos estudar (RICHARDSON, 1999). “A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos” (RICHARDSON, 1999, p. 90).

Além do mais, “a abordagem qualitativa de um problema justifica-se por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social” (RICHARDSON, 1999, p. 79). A abordagem descritiva tem como objetivo tornar o problema de pesquisa mais familiar e mais explícito, permitindo o aprimoramento de ideias (GIL, 2002).

Na tentativa de identificar como a Universidade Federal de Pernambuco e os demais agentes escolhidos estão atuando no fomento à inovação na área farmacêutica, será utilizada a técnica de estudo de casos múltiplos, que segundo Yin (2001, p. 32) é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Gil (2002) complementa que o estudo de caso contempla uma análise profunda e exaustiva de um ou poucos objetos de pesquisa, de tal forma que seja possível produzir conhecimento com elevado nível de profundidade.

A obtenção das informações foi realizada por meio da coleta de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos por meio de entrevistas presenciais, com a adoção de um roteiro semiestruturado, com os pesquisadores de farmácia da UFPE, os agentes de governo, pesquisadores de outra instituição de referência do estado, a Fiocruz/PE, e com o setor industrial farmacêutico de Pernambuco, que serão detalhados abaixo, compondo um cenário amplo do Sistema de Inovação local na interação com a universidade na área farmacêutica.

Os dados secundários foram obtidos a partir de pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos que lidam com a temática da pesquisa, trabalhando o estado da arte. Com a pesquisa documental, foi possível analisar documentos como Estratégia de ciência, tecnologia e inovação

para Pernambuco; Editais de Inovação do governo do Estado de Pernambuco e do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Os dados serão analisados utilizando-se as técnicas de análise do conteúdo e documental. Bardin (1977, p. 9) define a análise de conteúdo como “um conjunto de instrumentos metodológicos [...] que se aplicam a discursos extremamente diversificados”. Dessa forma, a “análise de conteúdo é utilizada como um instrumento de diagnóstico, de modo a que se possam levar a cabo inferências específicas ou interpretações causais sobre um dado aspecto da orientação comportamental do locutor” (BARDIN, 1977, p. 114).

Quanto à pesquisa documental, Appolinário (2009) define documento como sendo qualquer suporte que contenha informação registrada, formando uma unidade, que possa servir para consulta, estudo ou prova. Incluem-se nesse universo os impressos, os manuscritos, os registros audiovisuais e sonoros, as imagens, entre outros.

Ainda como parte da metodologia, a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste. Pode ser anônima ou declarada; natural (quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga) ou artificial (quando ele se integra ao grupo com a finalidade de obter informações) (GOMES, 2015). Na visão de Gil (2008), a observação assistemática participante caracteriza-se pela interface interativa entre pesquisador e membros das situações investigadas. A observação não estruturada ou assistemática é a técnica da observação também denominada espontânea, informal, ordinária, simples, livre, ocasional e acidental, consiste em registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou faça perguntas diretas (GOMES, 2015). Lakatos e Marconi (2009) definem ainda observação assistemática participante como uma pesquisa que se caracteriza por não possuir um planejamento anterior à prática, sendo que o mesmo só será construído junto aos objetos de pesquisa.

Além da apresentação dos dados estatísticos obtidos na pesquisa, as entrevistas serão analisadas em termos de percepção dos atores sobre interação universidade - empresa. A observação participante permitirá ainda a análise do funcionamento de dois NITs de instituições destacadas da região, a própria UFPE e a Fiocruz/PE.

Vale ressaltar que nem todos os pesquisadores de farmácia da UFPE se disponibilizaram a participar. Com isso, a definição do número de entrevistas foi feito com base no cálculo amostral descrito a seguir. Quanto às empresas, das oito corporações do estado, apenas três retornaram. Por fim, no caso do governo, embora diversas áreas estejam envolvidas com ensino,

pesquisa e inovação, a pesquisa centrou os contatos em dirigentes da secretaria de ciência tecnologia e inovação (SECTI).

4.2 A PESQUISA DE CAMPO

Na etapa ocorrida na UFPE, foram realizadas pesquisas de campo no Departamento de Farmácia, com entrevistas junto aos pesquisadores (25 no total), além de acesso à documentação sobre o NIT da Universidade.

Considerando que o total de pesquisadores no Departamento de Farmácia é 31, o tamanho da amostragem suficiente (25) foi definido após considerar um nível de confiança de 95% e um erro de 9%, seguindo os padrões de cálculo amostral para pesquisas científicas (LEVINE; BERENSON, STEPHAN, 2000).

Cálculo do Tamanho da Amostra

$$n = \frac{N \hat{p} \hat{q} (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \hat{q} (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) E^2}$$

Onde:

- N é o tamanho da amostra: 31 respondentes
- $\hat{p}=1-\hat{q}$ é a proporção (Obs.: como não se conhece esse valor, utiliza-se $\hat{p}=0,5$)
- $Z_{\alpha/2}$ representa o valor na curva normal que corresponde a um nível de significância de 0,05 (5%), no caso 1,96
- E representa o erro da amostra, 0,09

$$n = \frac{31 \cdot 0,5(1 - 0,5)(1,96)^2}{0,5 \cdot 0,5(1 - 0,5)(1,96)^2 + (31 - 1)(0,09)^2} = \frac{29,772}{0,9604 + 0,243} = 24,74$$

$$n = 25$$

Os pesquisadores entrevistados para esta Tese apresentam resultados significativos em termos de produção de artigos científicos e patentes (sendo a grande maioria da produção do Departamento de Farmácia), conforme análise adiante.

De acordo com a Plataforma Lattes, consultada em junho de 2019, dos 31 pesquisadores do departamento de farmácia, a análise dos dados determinou a média de artigos por pesquisador no departamento de farmácia na UFPE é de 44,1 e a média de patentes é de 4,3. A razão entre artigos publicados e pedidos de patentes é de 10,9 artigos para cada patente.

Dois pesquisadores se destacaram na realização de pedidos de patentes, pois sozinhos contam com 59 pedidos ou patentes concedidas. A razão entre artigos e patentes destes dois pesquisadores juntos é 4,4 artigos para cada patente.

Ao retirar os dois pesquisadores mencionados anteriormente do cálculo, a média de patentes diminui para 2,27 e a razão entre artigos e patentes aumenta para 12,07 artigos para cada patente. Dentre os 31 entrevistados 14 não possuem nenhum pedido de patente. Esse dado demonstra que boa parte dos pesquisadores não estão envolvidos no desenvolvimento tecnológico e não utilizam o sistema de PI.

Na etapa realizada na Fiocruz/PE, com o intuito de permitir a comparação com o NIT da UFPE, a pesquisa de campo ocorreu no NIT do Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães Fiocruz/PE. A observação assistemática participante e a pesquisa documental decorreram em função da atuação da pesquisadora no referido NIT, participando dos processos de interação universidade-empresa na função de analista, estando assim atuando de forma direta em todos os processos relativos à interface U-E. Por fim, a pesquisa documental foi realizada nos arquivos, procedimentos e processos despachados. Esta comparação dos NITs é um dos itens do capítulo de resultados.

Os nomes foram omitidos devido aos aspectos éticos da pesquisa, descritos abaixo, sendo que, no caso dos pesquisadores, devido ao número alto de entrevistados, eles serão citados como pesquisador 1, pesquisador 2, pesquisador 3, etc.

Todas as entrevistas foram realizadas, entre os anos de 2018 e 2019, no modelo semiestruturado, ou seja, com base num formulário com perguntas e opções de resposta pré-estabelecidas para pesquisadores e outro para as empresas (Anexos A e B), mas também permitindo que outras perguntas surgissem e os entrevistados pudessem expor em mais detalhes suas opiniões sobre pontos específicos. No caso dos dirigentes do governo, o questionário (Anexo C) não possuía opções fechadas para cada pergunta, conforme descrito e justificado abaixo. O modelo de e-mail para contato inicial com os entrevistados está no Anexo D.

4.2.1 Os questionários

Para buscar as respostas nesta pesquisa, atendendo aos objetivos principais da Tese, foram delineados questionários para construir um cenário da percepção dos pesquisadores da UFPE e de representantes das empresas, com foco nas áreas de trabalho, formas de interação U-E e resultados obtidos nestas interações. As perguntas apresentavam número determinado de opções para permitir a comparação estatística, mas também havia espaço para comentários e

outros questionamentos, que também poderiam ser feitos diretamente à pesquisadora durante o preenchimento, de modo a captar outras informações relevantes e citá-las nesta Tese, conjugando o lado quantitativo ao qualitativo.

No caso dos dirigentes do governo estadual, com o intuito de aprofundar os temas e compreender as políticas de governo, o questionário foi estruturado apenas com perguntas, sem opções fechadas, enriquecendo as respostas. Deste modo, serviu como um roteiro para as entrevistas com cerca de uma hora, que foram realizadas presencialmente (mesmo modo utilizado para pesquisadores e empresas).

Seguindo esta sistemática de trabalho, o questionário para os pesquisadores da UFPE foi estruturado da seguinte forma:

1) Qual a área de atuação do grupo de pesquisa?

- bioquímica
- medicina
- farmacologia
- farmácia

Esta pergunta era destinada a observar se os pesquisadores interagiam com outras áreas da universidade ou se atuavam apenas em Farmácia.

2) Qual a principal linha de pesquisa do grupo?

Esta pergunta tinha o objetivo de mapear quais são as áreas de atuação dos grupos de pesquisa do Departamento de Farmácia da UFPE, como produtos naturais e desenvolvimento de fármacos.

3) Ao definir o objeto de sua pesquisa, qual importância você atribui a cada um dos seguintes itens?

- Desenvolver conhecimento
- Resolver problema da sociedade
- Potencial valor comercial dos resultados
- Prazer pessoal
- Obtenção de patente
- Participar de eventos
- Publicação de artigos científicos

Para cada um desses itens, havia cinco opções de grau de importância (muito importante, importante, mais ou menos importante, de pouca importância e sem importância), definidos

com o intuito de permitir uma análise mais apurada sobre a percepção dos pesquisadores. As respostas permitiram observar, em especial, a visão dos pesquisadores sobre a importância dos temas ligados à inovação, propriedade intelectual e solução de problemas da sociedade.

4) Quais as atividades realizadas pelo grupo?

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Desenvolvimento
- Testes clínicos
- Teste de bioequivalência
- Teste de biodisponibilidade
- Consultoria
- Outros

O objetivo desta pergunta era verificar se as atividades do grupo de pesquisa estavam mais voltadas para ações ligadas à inovação, como pesquisa aplicada e desenvolvimento, a serviços técnicos especializados, como testes clínicos e de bioequivalência, ou a atividades ligadas à geração de conhecimento, como a pesquisa básica.

5) Dentre as formas de divulgação das pesquisas abaixo, classifique aquela que você mais utiliza, sendo 10 para a menos utilizada e 1 para a mais utilizada.

- Patentes
- Publicações/relatórios
- Encontros/conferências
- Interação informal
- Contratações recentes
- Licenças
- Pesquisa contratada
- Consultoria
- Troca pessoal
- Jornal/mídia

Nesta pergunta, pretendia-se verificar quais são as formas de divulgação mais valorizadas pelos pesquisadores, desde mecanismos tradicionais, como eventos e publicação, passando por métodos informais de interação até formas ligadas à inovação, como patentes, licenciamento, pesquisa contratada e consultoria. Mais uma vez, estavam presentes os

elementos de uma cultura acadêmica tradicional, focada na geração de conhecimento e divulgação de artigos, e outra cultura mais voltada para inovação e atendimento às demandas das empresas e da sociedade em geral.

A opção por uma escala de 1 a 10 foi realizada com o intuito de observar, com maior índice de variação e precisão, como os pesquisadores valorizaram cada um dos itens acima.

6) Quais são as fontes de financiamento do seu grupo de pesquisa?

- Universidade
- CNPq
- Capes
- Fundação estadual
- Finep
- BNDES
- Fundações governamentais
- Fundações privadas
- Setor empresarial nacional
- Setor empresarial internacional
- Investidores
- Empreendedorismo
- Recursos próprios

Nesta pergunta, o objetivo era verificar se o financiamento era, predominantemente, de instituições públicas ou privadas, seguindo o padrão histórico do investimento em P&D no País, bem como a participação de novas formas de financiar a pesquisa, por meio de investidores, empreendedores ou até mesmo com recursos próprios/oriundos de ganhos de outras pesquisas.

7) Quanto à interação com o setor empresarial, responda:

Nessa questão, o pesquisador tinha que responder sobre os seguintes itens para pesquisa básica ou aplicada, consultoria às empresas e serviços técnicos especializados.

- Se desenvolve ou não cada uma dessas atividades
- Quem promoveu o contato com a empresa
- Principal motivação
- Principal atividade
- Formalização

- Resultados obtidos
- Principal ganho para o grupo de pesquisa

Nos itens sobre desenvolvimento das atividades, principal atividade e formalização, o pesquisador só precisava responder sim ou não para os três campos (pesquisa, consultoria e prestação de serviços).

Pesquisa científica e tecnológica são atividades desenvolvidas pelos pesquisadores e podem ser prestadas para empresas no desenvolvimento de tecnologia, produtos, serviços ou processos.

A Consultoria é uma atividade realizada por um especialista com expertise em determinada área com a finalidade de diagnóstico, identificar soluções e, então, aprimorar as práticas na pesquisa.

Prestação de serviços são atividades técnicas especializadas voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, especialmente, em áreas, temas, tecnologias, produtos e processos.

No item sobre quem promoveu a parceria, as opções eram: o grupo, a empresa, a Positiva, a Propesq e outros. Por fim, nos itens sobre motivação, resultados obtidos e ganhos para o grupo de pesquisa, as alternativas eram: formação de estudantes, publicação científica, ganho econômico, prestígio social e melhoria da sociedade.

Com isso, a pergunta final do questionário permitia avaliar a forma de interação por origem e tipo de atividade, bem como a motivação (expectativa) e resultados concretos para o pesquisador e seu grupo.

Atuando como contraparte na interação com as universidades, as entrevistas com as empresas foram conduzidas a partir do questionário a seguir, que focava na caracterização da corporação e das interações (nas opções “outros”, o entrevistado deveria sempre especificar a resposta):

- 1) **Identificação do entrevistado:** razão social da empresa, nome do entrevistado, cargo na empresa, formação acadêmica e contato telefônico ou e-mail.
- 2) **Qual era a origem do capital da empresa?** As opções eram: nacional público, nacional privado, estrangeiro ou outros.
- 3) **Qual o porte da empresa com base no número de funcionários?** As opções eram: micro (1-19), pequena (20-99), média (100-499) e grande (>500).
- 4) **Quais as principais classes terapêuticas de atuação da empresa (três mais importantes)?** Campo de preenchimento livre.

- 5) **Qual o principal segmento de atuação da empresa?** As opções eram: marca, similar, genérico e *blockbuster*.
- 6) **A empresa possui departamento interno de P&D?** As opções eram sim ou não.
- 7) **A empresa realiza atividades sistemáticas de P&D?** As opções também eram sim ou não.
- 8) **Quanto, em relação ao faturamento, a empresa investiu em cada uma das pesquisas?** Nesta pergunta, o representante da empresa deveria indicar quanto foi investido em P&D e, deste valor, qual o percentual destinado a pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento.
- 9) **Quantos funcionários estão dedicados às atividades de P&D da empresa?** Nesta questão, o entrevistado deveria indicar o número de profissionais que atuam com pesquisa direta ou indiretamente (profissionais de outras áreas das empresas que conferem suporte à pesquisa, por exemplo, em testes de qualidade).
- 10) **A empresa tem algum tipo de interação com universidade ou instituto de pesquisa?**
As opções eram sim ou não.
- 11) **Qual a origem dos recursos para interação com ICTs?** As opções eram público, privado e outros.
- 12) **Qual a principal motivação para interação com ICTs?** As opções eram pesquisa, consultoria e prestação de serviços.
- 13) **Como se deu o contato inicial com a ICT?** As opções eram via pesquisador, positiva, feiras e congressos ou outros.
- 14) **A formalização dos contratos com ICTs se deu por meio de:** As opções eram NIT, fundação, reitoria/pró-reitoria de pesquisa, laboratórios, unidades/departamentos, pesquisadores ou outros.
- 15) **Das atividades realizadas pela ICT para a empresa, julgue-as conforme escala de importância abaixo:** Considerando a escala pré-determinada (nenhuma, pouca, alguma, muita ou enorme), os entrevistados indicavam o grau de importância para quatro atividades possíveis na interação com as ICTs (formação de recursos humanos qualificados, pesquisa, prestação de serviços e transferência de tecnologia).
- 16) **Quais etapas da P&D são realizadas nas ICTs?** As opções eram pesquisa básica, desenvolvimento e pesquisa aplicada.
- 17) **Em relação às alternativas abaixo, qual o grau de contribuição para sua empresa não ter interação com a universidade ou instituto de pesquisa?** Nesta questão, o entrevistado julgava a importância de cada fator (burocracia, a empresa não tem

necessidade desse tipo de relação, falta de confiança na competência da universidade, experiências anteriores mal sucedidas, tentativas anteriores não viabilizadas e falta de oportunidade) a partir da escala pré-definida (mínima, pouca, alguma, muita e máxima).

Portanto, o questionário para as empresas tinha duas partes principais: a primeira se destinava a construir um diagnóstico da empresa e da importância da P&D em suas atividades, enquanto a segunda parte era voltada para meios de contato, financiamento e interação com as universidades, bem como críticas ao modelo de interação. Esta segunda parte foi delineada para lado envolvido.

Finalmente, por ser o formulador de políticas públicas na área de inovação e P&D, o governo também esteve presente na pesquisa. Os dirigentes locais foram entrevistados pela pesquisadora com base nas seguintes perguntas, para as quais podiam apresentar suas visões sem ficar restritos a opções pré-definidas:

- 1) Como você analisa o Sistema Pernambucano de Inovação?**
- 2) Qual a visão do governo em relação à interação da universidade com a indústria?**
- 3) O que o governo está fazendo para que haja maior nível de interação entre universidades e empresas farmacêuticas de Pernambuco?**
- 4) O governo possui alguma política específica para o setor farmacêutico?**
- 5) Como está o andamento do polo farmoquímico em Goiana?**

Deste modo, a visão do governo sobre o cenário da inovação farmacêutica no estado, as interações entre universidades e empresas e as ações para desenvolver a P&D local concluíram o panorama desejado pela pesquisadora sobre a interação entre os agentes locais da hélice tríplice (universidade, empresa e governo).

4.3 ASPECTOS ÉTICOS

Sendo a pesquisa uma prática social, é necessário ao pesquisador adotar uma postura reflexiva sobre seu fazer, avaliando de forma transparente e clara todos os caminhos para o procedimento de coleta e análise de dados e aceitando a interanimação dialógica estabelecida entre pesquisador e sujeitos.

Além dos aspectos citados, outros três são levantados, especificamente, sobre a relação pesquisador e sujeitos: a aceitação em particular, o anonimato e preocupação com uso abusivo do poder do pesquisador ao participante. Em consonância com estes pontos, uma das formas para visibilizar a prática ética dar-se-á pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo E).

O TCLE explica aos participantes da pesquisa quais os objetos do estudo, o resguardo do anonimato, os benefícios e os possíveis riscos de ser sujeito, a possibilidade de desistência da mesma em qualquer momento da pesquisa caso julgue pertinente e a responsabilidade da pesquisadora com o uso que se fará dos resultados da pesquisa. Haverá todo um cuidado ao se definir os entrevistados por números (pesquisador 1, 2, 3, etc.), cujo objetivo será a preservação de suas identidades. As empresas e os agentes de governo também não são identificados.

Portanto, para além da visibilidade dos procedimentos a serem adotados nesta produção e do detalhamento do campo para atingirmos os preceitos éticos, o projeto de pesquisa, inicialmente, foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco para análise e posterior consentimento da realização do estudo, com a necessária aprovação (Anexo F). Por conseguinte, a efetivação da pesquisa atende os requisitos pré-estabelecidos na Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização da pesquisa, como explicitado anteriormente, os escolhidos para participar são ligados ao sistema farmacêutico: pesquisadores que desenvolvem atividades de P&D na área de farmácia da UFPE, representantes das empresas farmacêuticas de Pernambuco e membros do governo local.

Os gráficos a seguir representam os percentuais das respostas dos entrevistados, no caso dos pesquisadores de farmácia da UFPE, que desenvolviam pesquisas nas áreas de controle de qualidade, de medicamentos e correlatos, tecnologia farmacêutica, nanotecnologia farmacêutica, avaliação de toxicidade aguda, cancerologia experimental e síntese de fármacos. Neste capítulo, também são apresentados os resultados das entrevistas com as empresas locais e com agentes de governo, além de uma comparação entre os NITs da UFPE e da Fiocruz/PE, evidenciando o funcionamento de dois modelos locais deste agente fundamental para o sistema de inovação. Todos estes insumos foram objeto de análise, ou seja, tanto os dados estatísticos quanto as declarações dos entrevistados que reforçam o panorama encontrado.

5.1 A VISÃO DOS PESQUISADORES DA UFPE

Seguindo a ordem do questionário de pesquisa (Anexo A), após indicar a área de atuação (citando atividades como – Química medicinal, Desenvolvimento e avaliação de sistemas de liberação de fármacos, Toxicologia, Produtos naturais e plantas medicinais, Desenvolvimento de *Software* e modelagem molecular, Controle de qualidade e Tecnologia farmacêutica) e qual era sua linha de pesquisa, os 25 pesquisadores da UFPE entrevistados respondiam sobre as motivações de pesquisa, atividades realizadas pelo grupo, formas de divulgação das pesquisas, fontes de financiamento, interação com o setor empresarial. Os dados com as análises quantitativa e qualitativa são apresentados nas figuras e gráficos a seguir.

5.1.1 Motivações de pesquisa

Na primeira pergunta, o pesquisador indicava qual a relevância dos seguintes itens: desenvolver conhecimento; resolver problemas da sociedade; potencial valor comercial dos resultados; prazer pessoal; obtenção de patente; participar de eventos; e publicação de artigos científicos. A resposta variava de muito importante até sem importância, permitindo observar,

em especial, a relevância dos temas ligados à inovação, propriedade intelectual e solução de problemas da sociedade.

A motivação considerada mais relevante, para os pesquisadores de farmácia da UFPE entrevistados, foi desenvolver conhecimento (92% muito importante), seguida por resolver problemas para a sociedade (84%) e pela publicação de artigos científicos (76%).

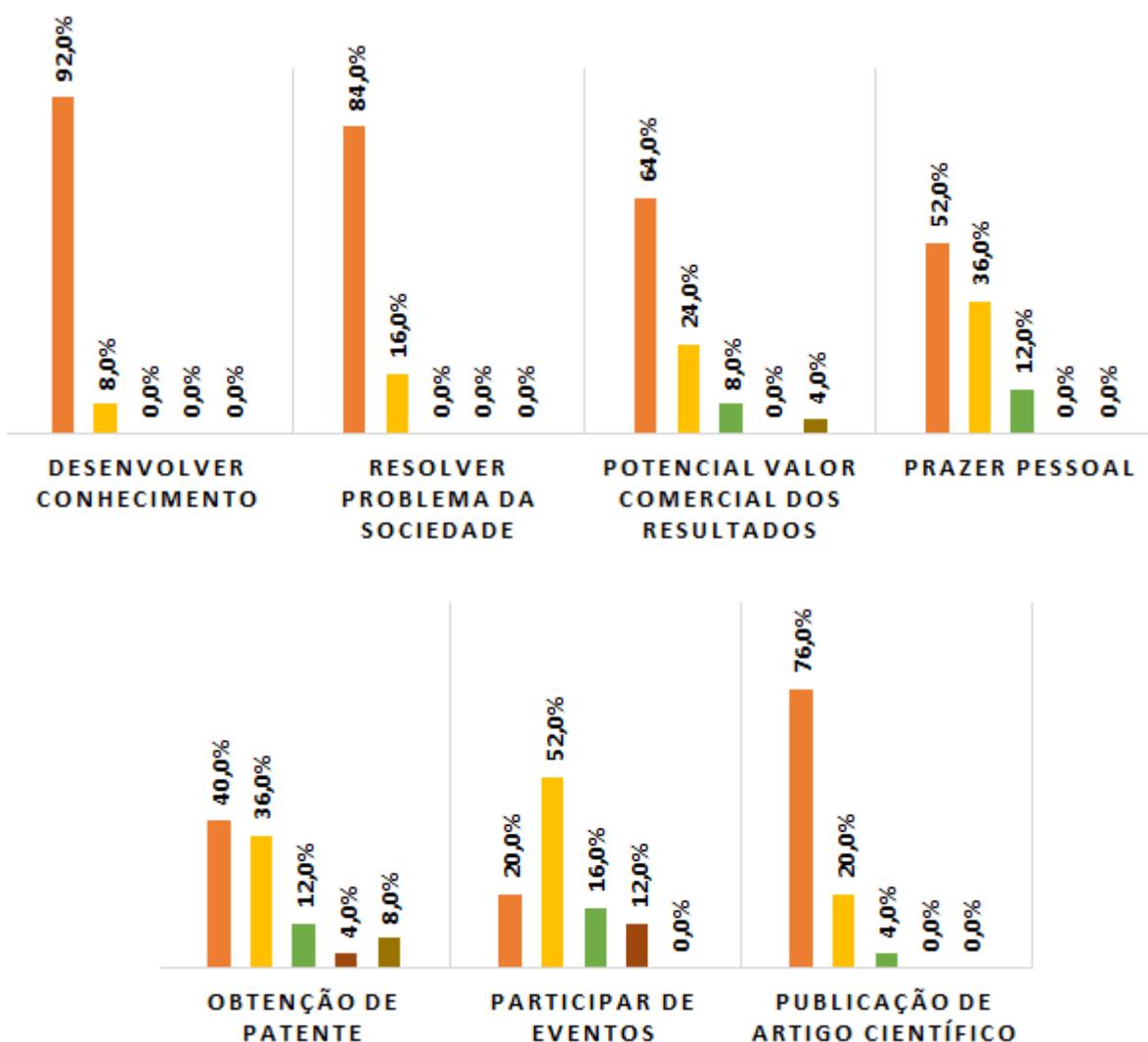
Do ponto de vista do sistema de inovação, um dado negativo é a baixa importância dada à obtenção de patentes: apenas 40% dos pesquisadores informaram que esta era uma motivação muito importante, embora o índice de atenção ao potencial valor comercial dos resultados chegue a 64%.

Diante dessas respostas, é possível inferir que uma grande parte dos pesquisadores entende a importância de utilizar a Propriedade Intelectual, porém ainda é preciso esclarecer alguns aspectos da PI e seu funcionamento.

Percebe-se, ainda, a persistência de uma cultura universitária mais voltada para produção de conhecimento e menos para inovação, como Fernandes, Souza e Silva (2011) identificaram no Nordeste.

Gráfico 7 – Importância de motivações da pesquisa

■ Muito Importante ■ Importante ■ Mais ou Menos Importante ■ De Pouca Importância ■ Sem Importância



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Algumas respostas apresentadas pelos pesquisadores mostram como o conhecimento sobre o sistema de PI e, de patentes em particular, precisa aumentar, o que revela um desafio de comunicação, atrelado a outro desafio, o de formação de recursos humanos para lidar com o tema— dois aspectos típicos de um sistema de inovação em fase intermediária de evolução, como identificam Suzigan e Albuquerque (2008).

O pesquisador 1, por exemplo, afirma que: “Como não temos recursos para pedir patente internacional, eu acho as patentes brasileiras sem futuro, pois as grandes P&D pegam nossas ideias de pesquisas básicas, desenvolvem e protegem em outros países”. Se houvesse maior

nível de conhecimento sobre patentes por parte do pesquisador, este saberia que a proteção patentária no Brasil impede o patenteamento no exterior.

O pesquisador 1 apontou ainda para a dificuldade de transformar a pesquisa em produto e de fazer a transferência de tecnologia, o que aparece também nas declarações do pesquisador 4. Para ele, que destaca a importância das patentes como forma de resolver problemas da sociedade, há um problema de gestão: “Tanto o modelo americano como o europeu têm uma gestão competente dos projetos, por isso que dá certo. Deparamo-nos com o despreparo das instituições brasileiras para gestão do projeto”, diz o pesquisador, que acrescenta:

“Aqui eu tenho que sair para ter reunião com diretores de indústria para conseguir uma parceria, esse é um grande gargalo, porque muitos pesquisadores não sabem fazer gestão de projetos e já perderam entidades químicas porque não sabem fazer uma transposição de escala e não sabem transformar em um princípio ativo que possa ser disponibilizado no mercado”.

Além da gestão, o pesquisador 4 aponta outro problema: “A burocracia da universidade é a maior responsável pela dificuldade da interação com a empresa”.

Essas funções de gestão são realizadas pelos NITs, mas tais unidades podem enfrentar carência de pessoal e capacitação em gestão de PI, ou mesmo pode faltar conhecimento ao pesquisador sobre o NIT. Neste sentido o pesquisador 2 afirma: “O maior entrave para interação entre a Universidade com a Empresa no Brasil é não termos profissionais qualificados nos NITs para negociar essas patentes, não sabemos negociar com empresa, a nossa interação é muito fraca”.

Em suma, comunicação e recursos humanos emergem como dois grandes problemas.

5.1.2 Atividades do grupo de pesquisa

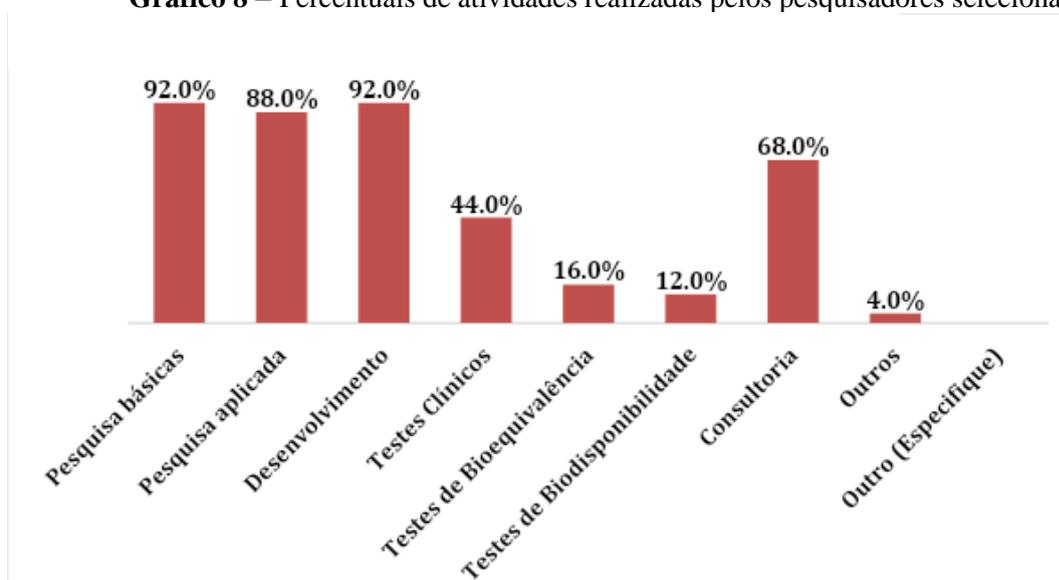
Em seguida, os pesquisadores tiveram de responder sobre as atividades de seus grupos de pesquisa. Entre as opções, estavam: pesquisa básica; pesquisa aplicada; desenvolvimento; testes clínicos; testes de bioequivalência; testes de biodisponibilidade; consultoria; e outros. Esta pergunta procurava indicar se as pesquisas estão relacionadas às atividades básicas ou mais voltadas para as demandas da sociedade.

O resultado mostrou que a pesquisa básica, aquela sem relação direta com um potencial produto, mas sim com a geração de conhecimento, é a mais relevante, apontada por 92% dos pesquisadores, ao lado do desenvolvimento – este, sim, voltado para a inovação. Em seguida, aparece a pesquisa aplicada, com 88%, e consultoria, com 68%. Deste modo, apesar da relevância da pesquisa básica, as atividades voltadas às demandas da sociedade se mostram como a maioria das atividades de pesquisa.

De qualquer modo, a presença relevante de aspectos mais ligados à ciência básica e outros à pesquisa aplicada evidencia também uma transição ligada ao modelo intermediário de Suzigan e Albuquerque (2008), já citado, no qual instituições de pesquisa atuam e realizam interações, mas sem conseguir ainda mobilizar recursos humanos no mesmo nível dos países mais desenvolvidos.

Vale ressaltar que, nesta pergunta, os índices somados superam 100% porque os pesquisadores podiam marcar mais de uma opção, se fosse o caso.

Gráfico 8 – Percentuais de atividades realizadas pelos pesquisadores selecionados



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Neste contexto, é interessante observar nas declarações dos pesquisadores diversas motivações práticas que se relacionam com as pesquisas aplicadas e o desenvolvimento. O pesquisador 2, por exemplo, cita o desenvolvimento de uma vacina, enquanto o pesquisador 4 destaca o trabalho com doenças negligenciadas, que não seriam objeto de interesse das grandes empresas – o que ressalta o papel social e econômico relevante da universidade no cenário local.

Por outro lado, como ressalta o pesquisador 4 as dificuldades de inovação na UFPE se relacionam ao cenário do Nordeste: “Somos reféns do sudeste do Brasil, onde estão concentradas as grandes empresas de tecnologias de máquinas, onde podemos capacitar melhor às indústrias do nordeste e de matérias-primas”. Esta declaração aponta para outro aspecto destacado por Suzigan e Albuquerque (2008): as disparidades regionais e a presença marcante de “ilhas de excelência” em locais e setores econômicos específicos.

5.1.3 Formas de divulgação das pesquisas

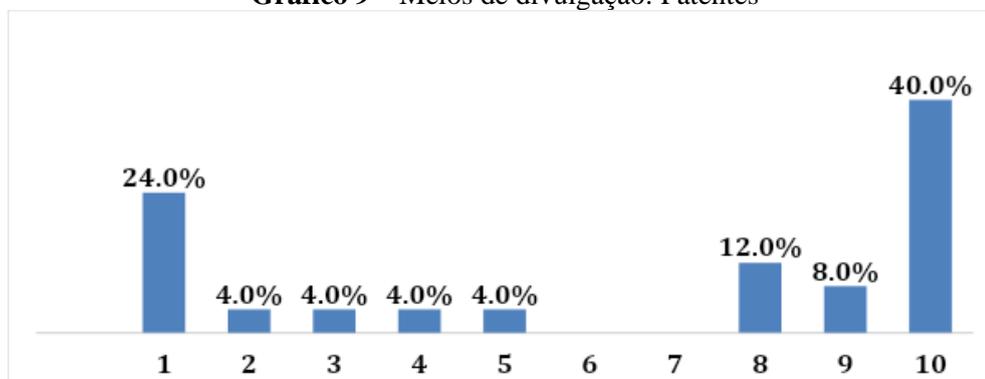
Nesta pergunta, atribuindo notas de 1 a 10 (sendo 1 a mais importante e 10 a menos importante), os pesquisadores tiveram de apontar a relevância dos seguintes meios de divulgação de suas pesquisas: patentes; publicações/relatórios; encontros/conferências; interação informal; contratações recentes (para ampliar o reconhecimento do pesquisador); licenças; pesquisa contratada (outra forma de divulgação de atuação); consultoria; troca pessoal; e jornal/mídia. Com isso, pretendia-se observar a importância das patentes, comparando-as com outras formas de divulgação tradicionais, como a publicação de artigos científicos e a participação em eventos.

Confirmando a realidade histórica dos pesquisadores, o item apontado como o mais importante foi a publicação de artigos científicos e relatórios, sendo apontada como número 1 por 72% dos pesquisadores. Esta, inclusive, é a forma mais tradicional de avaliação dos pesquisadores pelos programas de pós-graduação e órgãos de fomento.

Novamente, reforçando o cenário ainda pouco favorável à inovação e à propriedade intelectual, apenas 24% dos pesquisadores afirmaram que a patente era a forma mais importante de divulgação de suas pesquisas.

Vale ressaltar que as patentes, além de divulgar pesquisas, também deveriam ser essenciais no meio acadêmico para identificar o estado da técnica e melhor orientar as novas atividades de pesquisa. Portanto, este é mais um indicador de que o cenário, apesar de não ser tão ruim, ainda precisa melhorar. Reafirma-se o quadro de interação ainda limitada e com forte aspecto informal, como identificado por Fernandes, Souza e Silva (2011).

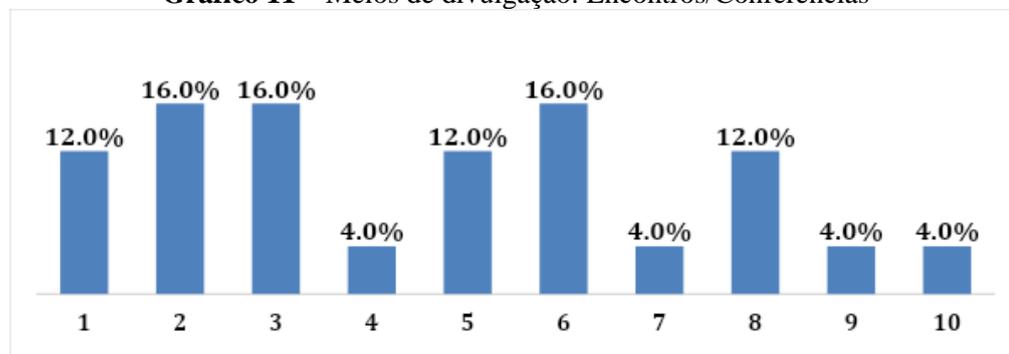
Gráfico 9 – Meios de divulgação: Patentes



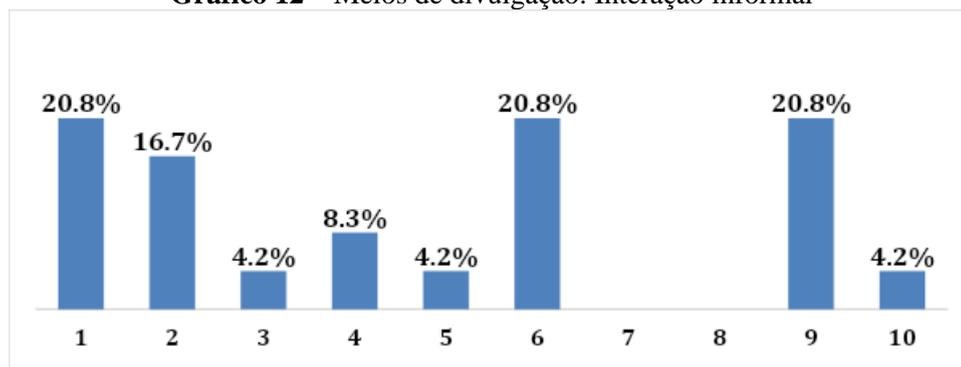
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 10 – Meios de divulgação: Publicações/Relatórios

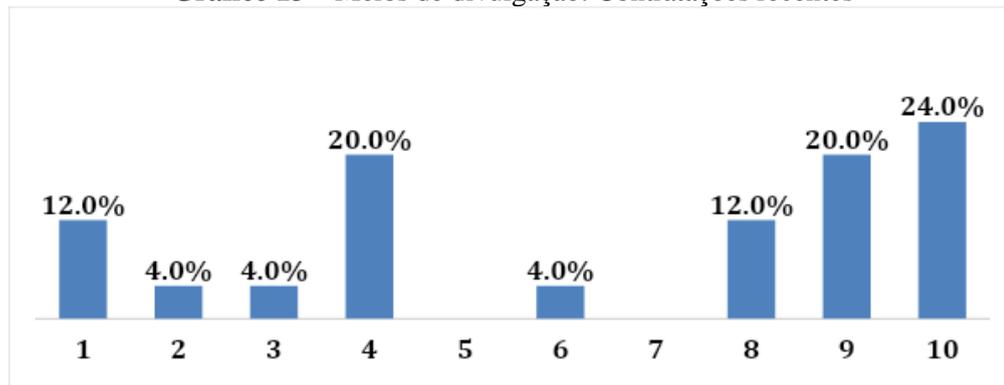
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 11 – Meios de divulgação: Encontros/Conferências

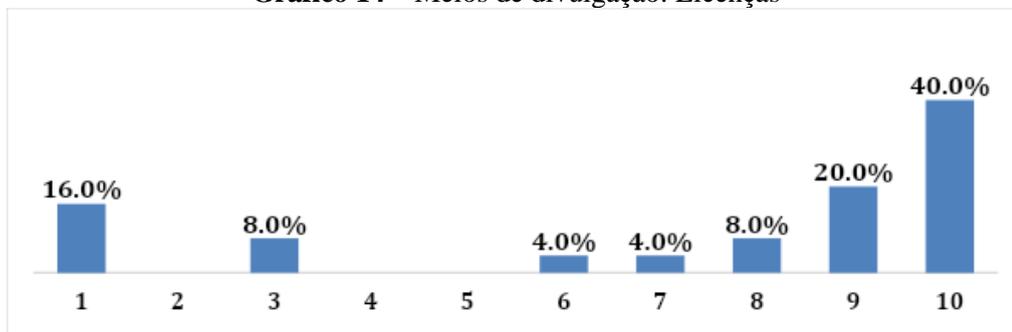
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 12 – Meios de divulgação: Interação informal

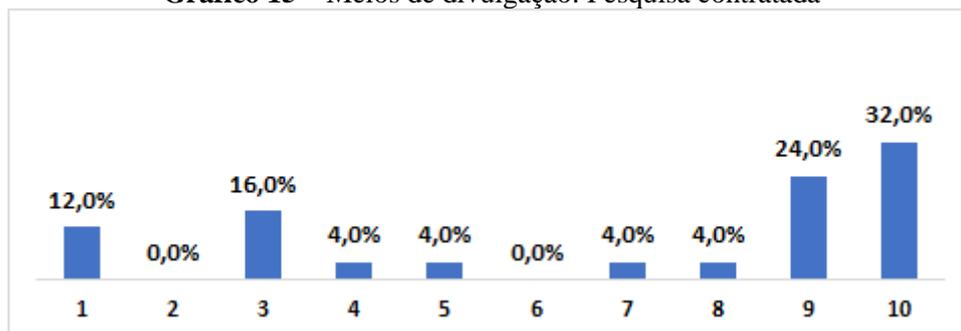
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 13 – Meios de divulgação: Contratações recentes

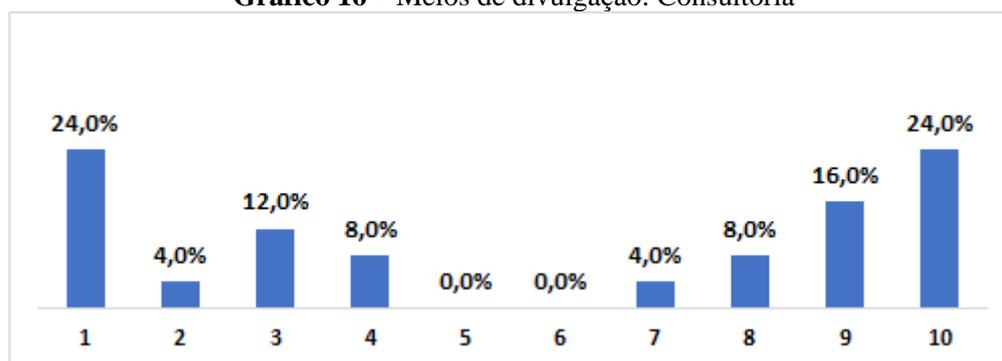
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 14 – Meios de divulgação: Licenças

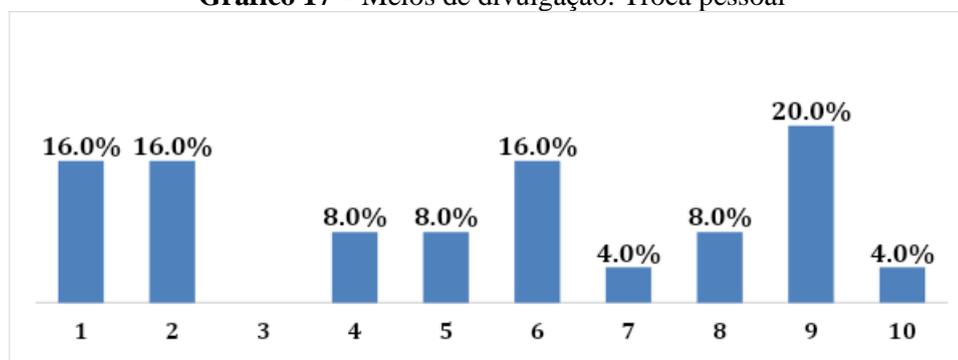
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 15 – Meios de divulgação: Pesquisa contratada

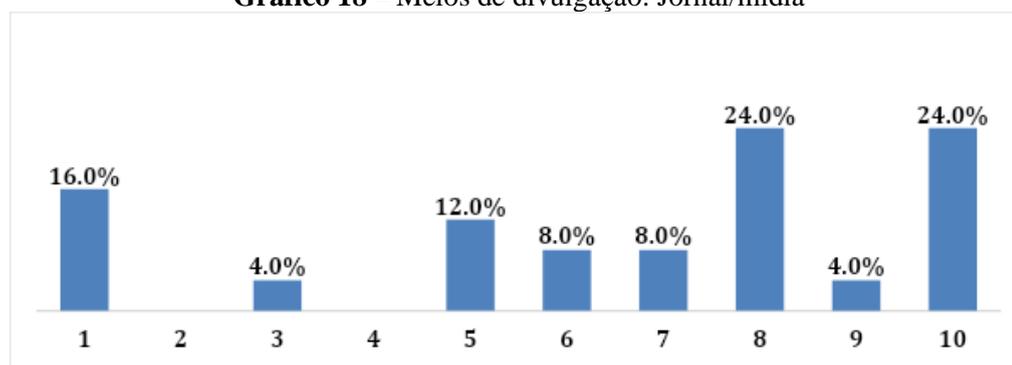
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 16 – Meios de divulgação: Consultoria

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 17 – Meios de divulgação: Troca pessoal

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 18 – Meios de divulgação: Jornal/mídia

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O cenário ainda em construção das patentes nas universidades pode ser observada na declaração do pesquisador 9. Sobre os artigos científicos, o pesquisador inclui as publicações como parte de seu trabalho: “A publicação de artigo científico é muito importante para o docente, pois o nosso principal objeto de trabalho é o estudante, a formação de recursos humanos e geração de conhecimento”. Por outro lado, ao abordar o tema de patentes, o pesquisador admite sua importância, mas para quem trabalha com inovação. Portanto, o cenário

permite supor que as publicações interessam ao conjunto de pesquisadores e docentes, enquanto as patentes seriam válidas para um grupo específico – os que atuam com inovação. Deste modo, fica clara a percepção geral das publicações como a ferramenta mais valiosa.

Reforçando ainda a percepção de certo estranhamento entre as lógicas da universidade e da empresa, o pesquisador 1 critica a “mentalidade muito imediatista” do empresário, que se esquece de que o produto só pode ser gerado se, antes, houver a ciência básica – embora ciência e demandas da sociedade possam (e devam) andar juntas.

Porém, o foco em inovação e patentes vem crescendo, embora os pesquisadores 4 e 7 admitam que o cenário ainda precisa evoluir. O primeiro afirma que as áreas da UFPE que não possuem ainda uma cultura de inovação precisam absorver a *expertise* de outras com resultados de destaque – mais um posicionamento que ressalta a necessidade de uma mudança cultural, por meio de comunicação, e a formação de recursos humanos. Por sua vez, o segundo ressalta que é preciso amadurecer a forma de pensar sobre pesquisa e licenciamento de tecnologias.

Mais convicto sobre a relevância da inovação, por influência da sua experiência em um doutorado na França, o pesquisador 4 aponta o cenário que precisa se consolidar: “Essa experiência permitiu-me ter uma visão de pesquisa também na ótica do desenvolvimento para empresa. Minha grande atração é ver o medicamento sendo produzido”.

5.1.4 Fontes de financiamento

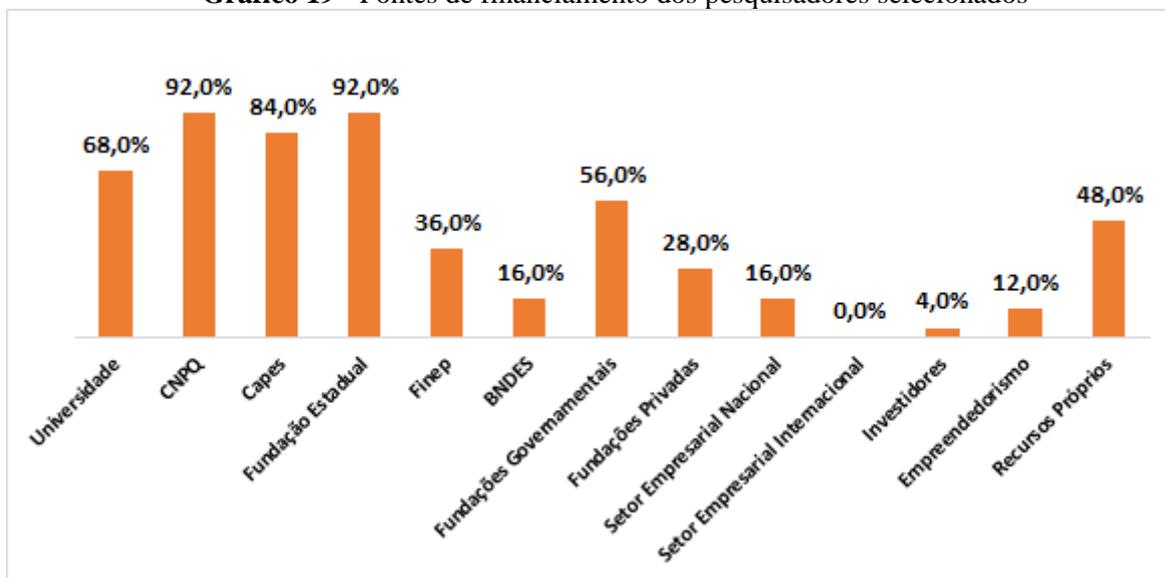
Quanto às fontes de financiamento, os pesquisadores puderam indicar quais as suas principais origens de recursos. É importante observar que as maiores fontes eram instituições públicas de fomento e universidades (destacando-se o CNPq e a Fundação Estadual, a Facepe, com 92%), bem como os percentuais baixos para fundações privadas (28%) e setor empresarial nacional (16%).

Portanto, se ainda há resistências e incertezas do lado da universidade na interação com a empresa, também é verdade que o investimento das empresas em pesquisa nas universidades é baixo, o que explica um cenário de interação ainda fraco. O sistema de financiamento, assim, revela sua fragilidade e concentração no setor público, como destacam Suzigan e Albuquerque (2008).

Reforçando o quadro desta complexa relação o pesquisador 1 afirma: “No Brasil, os empresários não têm a cultura de procurar a universidade para resolver problemas, como não temos a cultura precisamos criar mecanismos de promoção de encontros da academia com a empresa para tentarmos mudar essa mentalidade”.

Vale ressaltar que, nesta pergunta, os índices somados superam 100% porque os pesquisadores podiam marcar mais de uma fonte de financiamento, se fosse o caso.

Gráfico 19 – Fontes de financiamento dos pesquisadores selecionados



Fonte: Elaboração própria, 2019.

5.1.5 Interação com o setor empresarial

A pergunta quanto à interação com as empresas foi feita de modo que os pesquisadores pudessem informar seu meio de contato (pesquisa, consultoria e prestação de serviços) e para cada um desses itens pudessem também detalhar quem promoveu o contato, principal motivação, principal atividade, formalização, resultados obtidos e o principal ganho para o grupo.

Ao analisar os resultados das informações, organizadas por meio dos gráficos abaixo, foi possível constatar que a forma de interação mais frequente é a pesquisa (84%), sendo que esta também é a principal atividade para os pesquisadores entrevistados na relação com as empresas (95,2%), à frente de consultoria e prestação de serviços.

Entre as atividades relatadas ao longo desta pesquisa, foram observados casos como pesquisa para solução de problemas tecnológicos de empresas (em troca de insumos para o laboratório) e atividades de desenvolvimento para empresas como parte de pesquisa de pós-graduação. No campo da consultoria era frequente observar casos de pesquisadores que indicavam soluções para problemas de empresa mais sem realizar pesquisas, ou testes no

laboratório da universidade, ou seja, soluções para implementação direto nas empresas – certas vezes, em parcerias informais.

Por fim, quanto à prestação de serviços era comum observar situações em que empresas solicitavam a universidade estudos ou testes com equipamentos que existem nos laboratórios acadêmicos mais não nas empresas – também havia casos de informalidades neste sentido, como será comprovado pelos dados adiante.

De acordo com os dados desta tese, a principal fonte de contato entre universidade e empresa é por meio do próprio grupo de pesquisa, no caso das atividades de P&D (71,4%). Por sua vez, para consultoria e prestação de serviços, na maioria das vezes essa interação é iniciada pela empresa (75% e 76,5%, respectivamente). Nos três campos, surgiu também uma informação alarmante: nem o NIT da universidade, a Positiva, nem a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (Propesq) foram citadas como fontes de contato para iniciar a interação.

O resultado deste cenário é que ainda existem, em atividades complexas e com diversas implicações jurídicas, como pesquisa, consultoria e prestação de serviços, percentuais de parcerias informais em torno de 30%, chegando a 37% em consultoria, em clara deficiência institucional de conhecimento sobre o funcionamento de tais parcerias e sobre a atuação da Positiva na gestão destas interações. Tal deficiência alinha-se com as conclusões de Fernandes, Souza e Silva (2011) sobre o caráter fortemente informal das interações, também observado anteriormente na pergunta sobre os meios de divulgação.

Em suma, por um lado, as empresas reconhecem a universidade como parceiro prioritário e centro de pesquisa de referência para ações de P&D, consultoria e serviços, com vistas à inovação de produtos e processos. Por outro lado, a interação ainda é frágil (muitas vezes informal) e não segue os caminhos institucionais corretos, o que pode prejudicar o andamento da parceria e sobrecarregar o pesquisador com atividades administrativas e prestação de contas. Esta fragilidade reforça ainda mais o problema observado na cultura de inovação da universidade.

Também foi possível observar que as principais motivações variam de acordo com o escopo da parceria: no caso de pesquisa, a motivação maior era formação de estudantes (61,9%), seguida pela publicação de artigos científicos (57,1%). Para consultoria, além dos aspectos acima, o ganho econômico aparece com nível de importância semelhante (56,2%). Já na prestação de serviços, este benefício financeiro é a maior motivação (82,3%), o que demonstra a crescente aproximação com o segmento empresarial em atividades técnicas especializadas (em geral, mais práticas e menos focadas em inovação) e a devida recompensa pela ação universitária como centro de aplicação de conhecimentos para a sociedade. Por sua vez, a

pesquisa ainda segue o caminho tradicional de formação e divulgação em periódicos, mais próxima do modelo da pesquisa básica, seja por limitações a projetos mais complexos de pesquisa ou, desconhecimento sobre o papel da universidade no cenário brasileiro da inovação e seu potencial hoje em dia. A cobrança por resultados em artigos para obter bolsas e financiamentos, relatada pelos pesquisadores nas entrevistas, é outro fator que explica o alto percentual registrado para divulgação em periódicos.

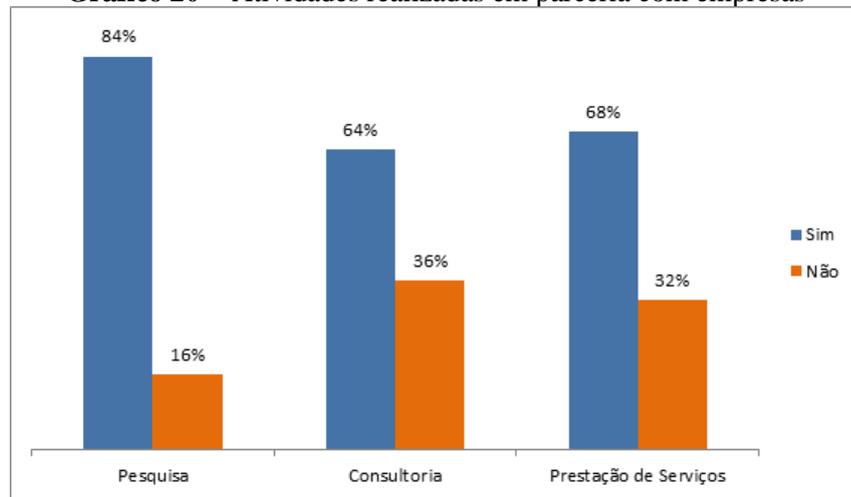
Vale ressaltar ainda que, no atual cenário de restrições orçamentárias para pesquisa, a consultoria e, especialmente, a prestação de serviços são vistas pelos pesquisadores como fontes de recursos para manter e aprimorar as ações de pesquisa (inclusive com a obtenção de insumos essenciais aos laboratórios), de acordo com observação desta pesquisadora no diálogo com os entrevistados ao aplicar o questionário.

Ao questionar os entrevistados sobre os resultados concretos da interação com as empresas, é interessante observar que formação de estudantes, publicação de artigos e ganhos econômicos permanecem como os principais aspectos. Porém, o benefício financeiro não se destaca dos demais fatores em consultoria e prestação de serviços, revelando que, na prática, os custos de tais atividades reduzem o ganho obtido, conforme relatado nas entrevistas. É mais um fator que reforça a importância de refletir sobre as modalidades de parceria, sua gestão e a devida contrapartida para a instituição.

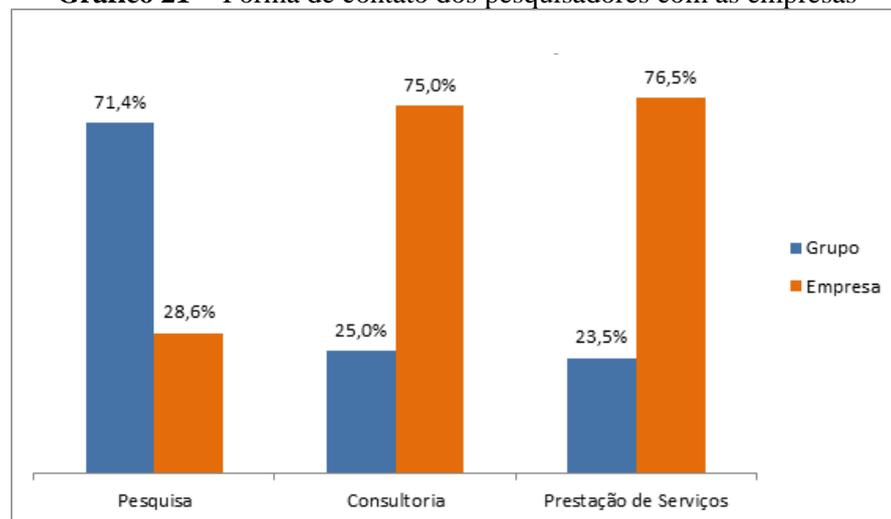
Seguindo a linha observada acima, quando os entrevistados abordaram os ganhos para seu grupo de pesquisa a partir da interação com as empresas, a publicação de artigos e a formação de estudantes se mostraram como os principais benefícios, bem à frente dos ganhos financeiros. Novamente, ressalta-se a distância entre expectativa e realidade, no choque entre uma nova cultura que se estabelece e o modelo tradicional de funcionamento das universidades, cuja transição enfrenta as dificuldades institucionais, inclusive de comunicação, e a falta de cultura de inovação que vêm sendo discutidas nesta tese.

Em suma, a necessidade de consolidar uma cultura de inovação na universidade, com uso de ferramentas de comunicação para combater mitos e ampliar o conhecimento sobre os modelos de interação universidade-empresa no Brasil, e a capacitação de profissionais para gestão das parcerias, deixando os pesquisadores apenas com sua atividade principal, sem envolvimento em questões administrativas, são aspectos fundamentais que se revelaram nestas entrevistas.

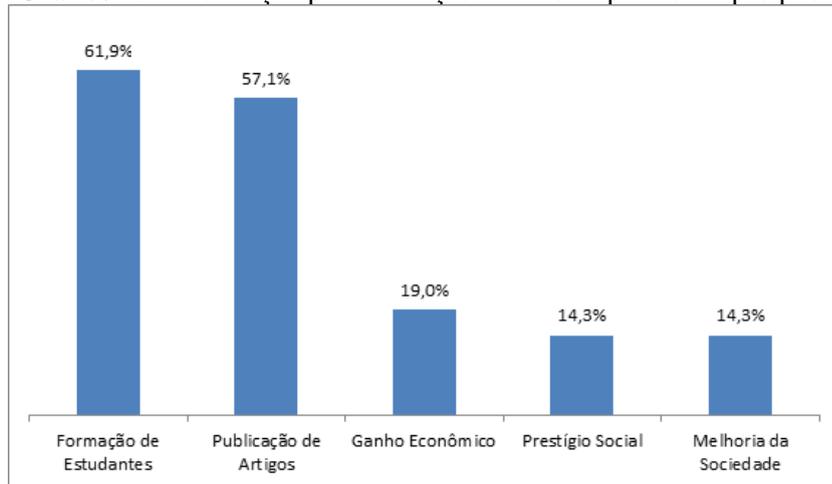
Nos gráficos 20 a 32, os percentuais superam 100% porque os pesquisadores podiam marcar mais de uma opção para cada pergunta.

Gráfico 20 – Atividades realizadas em parceria com empresas

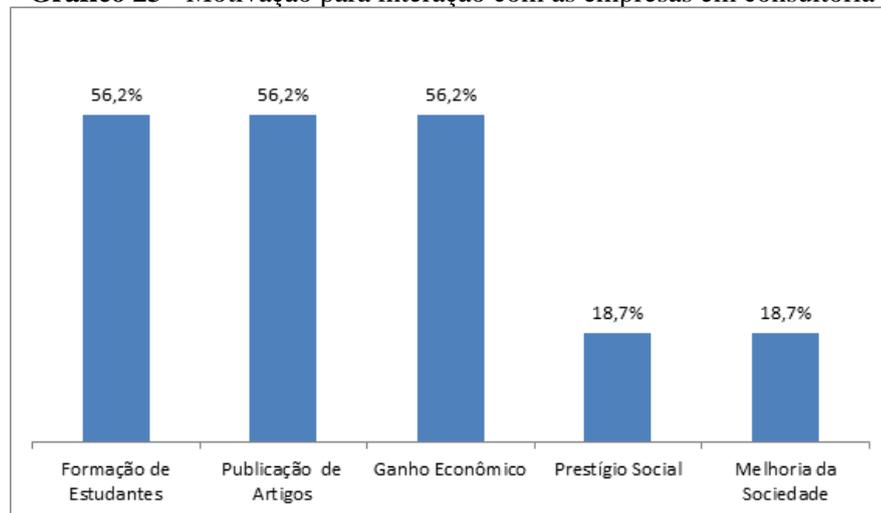
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 21 – Forma de contato dos pesquisadores com as empresas

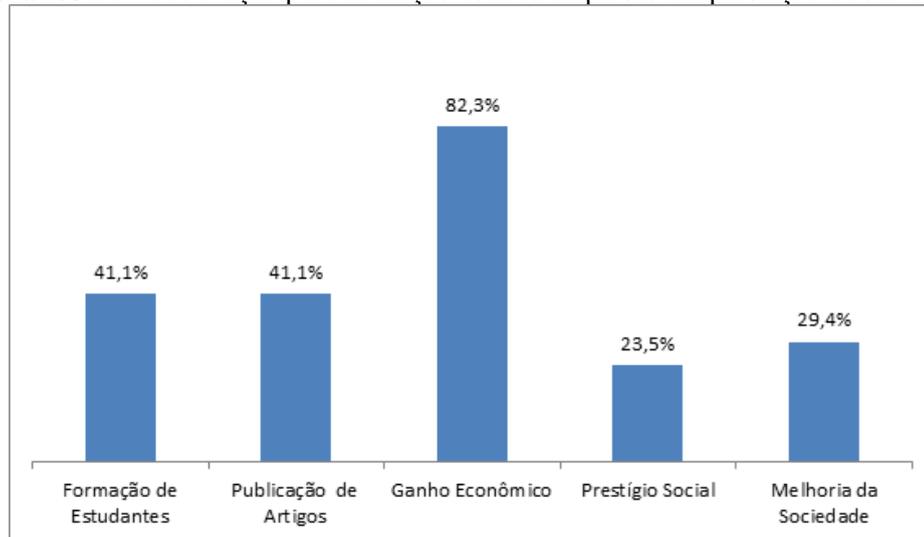
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 22 –Motivação para interação com as empresas em pesquisa

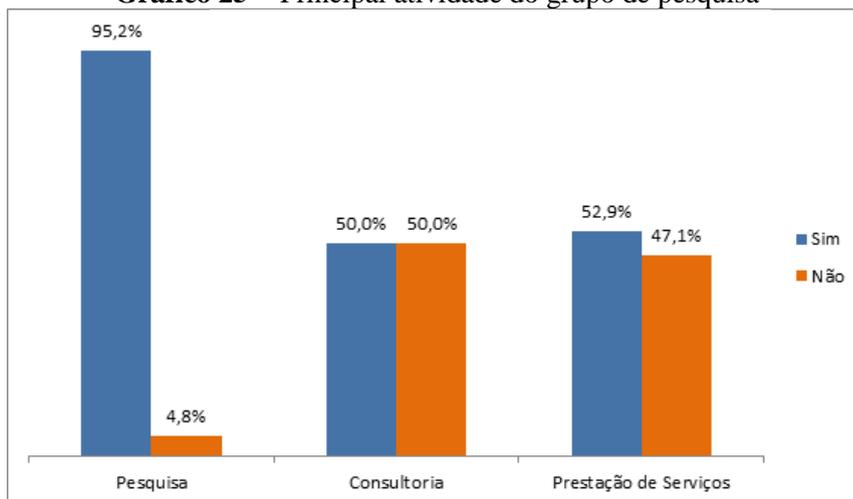
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 23 –Motivação para interação com as empresas em consultoria

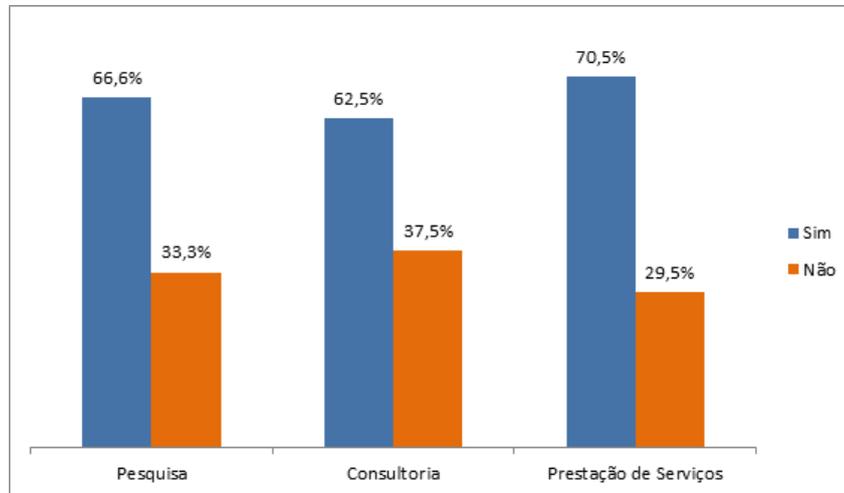
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 24 – Motivação para interação com as empresas em prestação de serviços

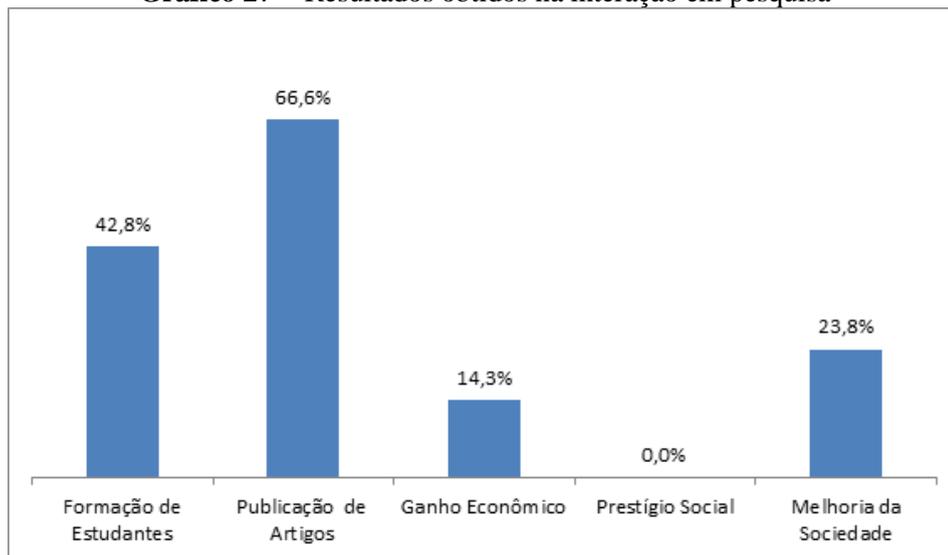
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 25 – Principal atividade do grupo de pesquisa

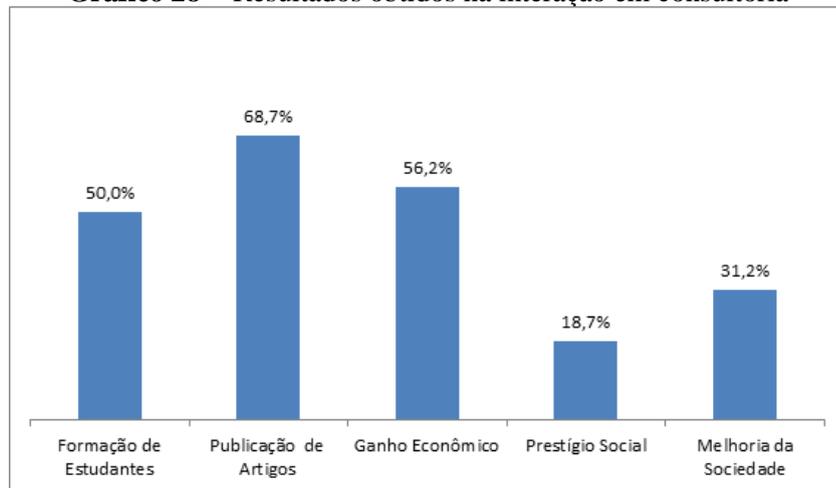
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 26 – Percentual de formalização das parcerias com empresas

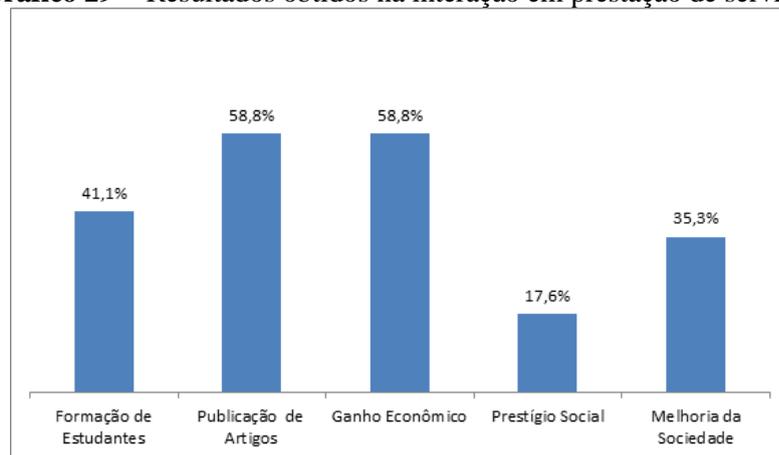
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 27 – Resultados obtidos na interação em pesquisa

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 28 – Resultados obtidos na interação em consultoria

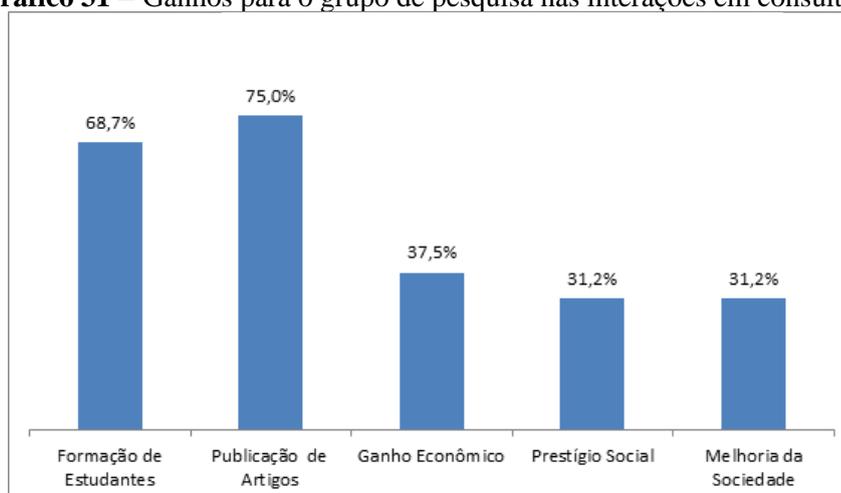
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 29 – Resultados obtidos na interação em prestação de serviços

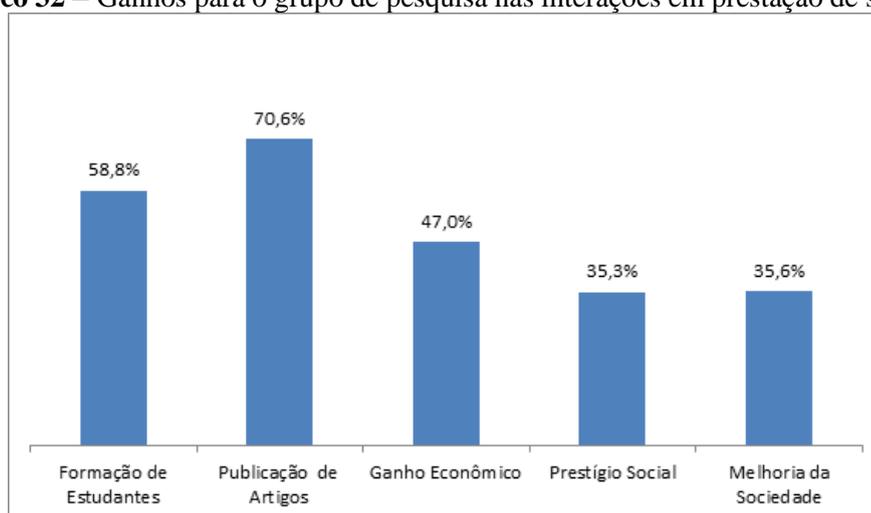
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 30 – Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em P&D

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 31 – Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em consultoria

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Gráfico 32 – Ganhos para o grupo de pesquisa nas interações em prestação de serviços

Fonte: Elaboração própria, 2019.

5.2 A VISÃO DAS EMPRESAS

Para a pesquisa com as empresas, foi realizada uma entrevista com um questionário específico (Anexo B). Após identificar a empresa, incluindo a origem do capital, seu porte e campo de atuação, as três empresas que atenderam ao contato da pesquisadora responderam aos seguintes grupos de perguntas relacionadas ao objeto de pesquisa: Existência de atividades e departamento interno de P&D, bem como investimentos e funcionários nesta área; Ocorrência de interação com universidades e institutos de pesquisa e origem dos recursos; Principal motivação para interação com ICT; Forma de contato inicial com a ICT; se havia formalização da parceria e por intermédio de qual agente; Percepção da importância sobre as seguintes

atividades da interação entre ICT e empresa; Quais as etapas de P&D eram realizadas nas ICTs; e Quais fatores contribuíram para que não houvesse parceria com ICTs.

Entre as três empresas farmacêuticas entrevistadas (de capital nacional privado), duas afirmaram ter laboratório interno de P&D. No entanto, o tamanho e as atividades realizadas por estes laboratórios não estão consolidadas, ou seja, há variações relevantes. As empresas atuantes no Estado são de pequeno e médio porte, em faturamento, e o número de funcionários é bastante variado. Em poucas delas, o número ultrapassa uma centena, incluindo o departamento comercial e administrativo. Em suma, ainda há problemas significativos na estrutura e no investimento em inovação das empresas de P&D locais – mais um indício que reforça a fragilidade do tecido industrial local, conforme ressaltam Fernandes, Souza e Silva (2011).

Quanto à interação com universidades e institutos de pesquisa, das três empresas entrevistadas, duas afirmaram que havia tal interação (ambas com a UFPE). Uma delas ressaltou ainda que participou de pesquisas financiadas por instituições públicas de fomento. As duas empresas que realizam interação afirmaram que a maior parte dos recursos necessários à pesquisa realizada em parceria foi da ICT, mostrando o baixo nível de investimento privado em inovação.

Dentre as empresas entrevistadas, em relação às motivações para interagir com ICTs, as duas empresas que realizavam interações informaram que as três opções eram relevantes (pesquisa, consultoria e prestação de serviço). Já a principal forma de contato dessas empresas com as ICTs foi via pesquisadores, ou em feiras e congressos.

Quanto à formalização das parcerias, uma das empresas teve interação com a UFPE formalizada pela fundação de apoio da universidade. A segunda foi diretamente com o pesquisador, no laboratório, o que evidencia um quadro preocupante de interação dispersa e da pouca importância dada ao papel dos NITs, bem como, incertezas sobre os eventuais ativos de propriedade intelectual gerados.

No caso da percepção de importância dos quatro itens citados, as três empresas afirmaram que a relevância das universidades e ICTs em formação de recursos humanos qualificados e pesquisa é enorme. Para prestação de serviços e transferência de tecnologia, a percepção das três era de muita importância. Em suma, o papel estratégico da universidade é reconhecido, apesar do padrão irregular de interação e dependência dos recursos públicos.

Sobre as etapas da interação realizadas nas ICTs, duas informaram que as instituições de ciência e tecnologia realizam pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento dentro dos projetos de interação.

Por fim, sobre os fatores que desestimulam a interação das empresas com universidades e ICTs, as três apontaram a burocracia como fator de máxima importância. As empresas afirmaram ainda que o tempo de resposta das universidades para formalizar a interação é um grande problema. Portanto, este resultado ressalta a necessidade urgente de aprimorar o marco legal e capacitar profissionais para atuar em gestão de inovação, pois o item burocracia aparece também nas respostas dos pesquisadores.

Sobre experiências anteriores malsucedidas ou tentativas não concretizadas, as três empresas disseram que tais casos servem para inibir novos contatos. Em um dos depoimentos, uma empresa relatou à pesquisadora, inclusive, que evita novas parcerias com a universidade devido à demora em formalizar o contrato, levando a buscar parceiros privados para serviços técnicos especializados. Além disso, a preocupação das ICTs com a propriedade intelectual também é percebida pelas empresas como um fator negativo, levando-as a optar por prestações de serviço ou consultoria.

Por outro lado, esta pesquisadora observou, nas entrevistas com os representantes das empresas, que há uma dificuldade de compreensão sobre o *timing* da universidade e do próprio processo de inovação – o foco imediatista leva as empresas a investir em inovação incremental, não disruptiva (que leva mais tempo) e sem parcerias, limitando o potencial de diferenciação por meio da inovação. Como esse estranhamento entre universidades e empresas aparece também nas entrevistas de pesquisadores da UFPE, fica evidente que é uma questão a ser enfrentada com prioridade nesta fase de transição, típica do período intermediário do sistema de inovação do país, como descrevem Suzigan e Albuquerque (2008).

Deste modo, é essencial rever políticas públicas e trabalhar no processo de construção de uma cultura de inovação, via comunicação, para reverter tal cenário e impulsionar o crescimento destas empresas, por meio do aumento de competitividade gerado pela diferenciação dos produtos e pela exclusividade da propriedade intelectual.

5.3 A VISÃO DO GOVERNO

Na entrevista com dois dirigentes da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco, a primeira questão ressaltada foi à fragilidade local, no contexto do Nordeste, em relação ao sistema de inovação, especialmente a distância para as principais empresas do setor químico-farmacêutico, que estão no Sudeste e no Centro-Oeste – fatores que dificultam parcerias e acesso a insumos essenciais para a produção.

Neste cenário, a política pública de inovação foca na identificação das competências locais para impulsioná-las e para buscar a redução das carências encontradas no estado de Pernambuco, com base na “Estratégias de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco – 2017-2022” (PERNAMBUCO, 2017), objetivando o aumento na competitividade das empresas locais e a ampliação das competências inovativas no Estado – o que reforça o desafio de recursos humanos. Avanços no marco legal de inovação no Estado também foram apontados como aspectos importantes para a transformação da realidade local – notadamente, caso da citada Lei Complementar n. 400/2018.

Ainda no campo de recursos humanos, os representantes do governo destacam a importância de capacitar mais pessoal para gestão de propriedade intelectual, pois os NITs devem prospectar empresas para oferecer as soluções tecnológicas desenvolvidas nas universidades e ICTs, promovendo rodadas de discussão sobre como apresentar um produto para as empresas. Neste contexto, os agentes públicos ressaltam a necessidade de uniformização da ação dos NITs locais.

Outra atividade de capacitação importante é o programa de equipes da rede nacional de inovação, que prevê metodologia voltada para desenvolver agentes empreendedores com o apoio de mentores.

O estímulo aos ecossistemas de inovação e a conscientização sobre o papel da transferência de tecnologia também foram destacados pelos dirigentes governamentais. Neste sentido, são realizadas ações como palestras, seminários e outros eventos para superar os entraves existentes no ambiente universitário para torná-lo mais competitivo – o que reforça, ainda mais, o desafio de comunicação para criar uma cultura de inovação mais amadurecida em Pernambuco.

Um dos destaques da política estadual, com foco no setor farmoquímico, é o programa Sist-farma, cujo objetivo é criar um parque tecnológico para produção de insumos farmacêuticos ativos (substâncias essenciais para a produção de medicamentos e cujo acesso era dificultado pela distância dos principais centros farmacêuticos do Brasil) e realização de P&D nesta área.

Outras ações previstas neste parque tecnológico são: consultoria para desenvolvimento de novas rotas de síntese, escalonamento de insumos farmacêuticos ativos, processos de purificação e recuperação de insumos farmacêuticos ativos de má qualidade para produção, consultoria para boas práticas de fabricação, suporte para novos negócios e formação de recursos humanos (SECTI, 2019).

Deste modo, além de investir em estrutura para inovação e melhoria dos marcos legais de inovação, as ações de governo focam em desafios de recursos humanos e comunicação: a formação de pessoal capacitado para gestão de inovação e o desenvolvimento da cultura inovativa no estado. Todos são fundamentais para reforçar a indústria farmoquímica local, ampliar a produção e comercialização de produtos inovadores e atender às demandas da sociedade.

Vale ressaltar ainda que as ações citadas contribuem para a superação das carências estruturais do setor produtivo local, a redução da distância relativa aos principais centros de inovação do país e o desenvolvimento da cultura de inovação nas universidades, que começam a se focar mais em inovação, e não, exclusivamente, em produção de conhecimento. Estes fatores se alinham às conclusões de Suzigan e Albuquerque (2008) e Fernandes, Souza e Silva (2011).

5.4 ESTUDO COMPARATIVO DE DOIS NITs

Concluindo a análise dos resultados da pesquisa, e com base na relevância dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) para o Sistema de Inovação, foi realizada uma comparação sobre a atuação de dois Núcleos que são referências em Pernambuco: o da própria UFPE (com base em apresentação eletrônica da unidade) e o da Fiocruz/PE (baseado na experiência desta pesquisadora). Desta forma, será possível refletir sobre sua operação e os desafios enfrentados.

O NIT da UFPE, denominado hoje como Positiva, é responsável pelas atividades de empreendedorismo, incubação, gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia, bem como, a articulação e estímulo de parcerias estratégicas, atuando na relação da universidade com as empresas (AGUIAR, 2018).

Portanto, a missão da Positiva é disseminar o conhecimento gerado com base nas competências tecnológicas da Universidade para gerar inovação e atender à demanda da sociedade, com foco no desenvolvimento, e atendendo à Política de Inovação lançada pela UFPE, em 2018.

Deste modo, a Positiva se define com uma missão bastante ampla, desde o fomento a novos negócios e empreendimentos (*startups* e *spin offs*) até a prospecção do conhecimento gerado na UFPE para buscar e formalizar parcerias com entidades privadas, de modo a transformar tais conhecimentos em inovação.

Como ação de comunicação, destaca-se a realização de “vitrines tecnológicas”, por meio das quais são apresentadas no *site* da instituição as tecnologias desenvolvidas na UFPE e passíveis de licenciamento.

No campo de formação de recursos humanos, a Positiva participa de um projeto internacional, chamado Listo, cujo objetivo é fornecer capacitação em empreendedorismo e propriedade intelectual para alunos de graduação e pós-graduação, que recebem diplomas de formação empreendedora, além de fomentar a relação universidade - empresa (AGUIAR, 2018).

Ainda de acordo com a apresentação de Aguiar (2018), a UFPE, por meio de seu NIT, já promoveu parcerias com 35 empresas nacionais e estrangeiras, inclusive no setor farmacêutico, incluindo Petrobrás, Fiat, Motorola, Samsung e Novartis.

Por sua vez, o NIT do Instituto Aggeu Magalhães, que faz parte do sistema Fiocruz, sendo a unidade da Fundação em Pernambuco, é responsável pela obtenção de informações estratégicas relacionadas às pesquisas locais, com potencial de transformarem-se em inovação, e pela formalização de parcerias com empresas.

Neste contexto, o NIT realiza atividades como: notificação de invenção (documento que informa sobre o resultado de uma pesquisa, conforme descrito respectivo pesquisador); estudo de viabilidade patentária; acordos de parcerias nacionais e internacionais com empresas; contratos de prestação de serviços técnicos especializados; e acordo de transferência de material para o exterior (necessário para o envio de qualquer material para estudos realizados em outros países).

Outra atividade relevante é a prospecção de agentes financiadores nacionais e internacionais, com as oportunidades de investimentos divulgadas para os pesquisadores da instituição.

Em termos de capacitação, o NIT realiza treinamentos sobre bases de dados de informação tecnológica (que subsidia novas pesquisas) e aulas nos programas de pós-graduação da própria Fiocruz.

No campo de comunicação, o NIT apresenta um portfólio de inovação no *site* da Fiocruz (além da versão impressa) e participa de eventos da Fundação com empresas nos quais são mostradas as invenções geradas na Fiocruz e que podem ser licenciadas – chamados de Café com Inovação.

Em suma, além de atuar como “ponte” entre os pesquisadores da instituição, potenciais investidores e empresas interessadas nas tecnologias geradas no ambiente acadêmico, os NITs destacam, em sua atuação, os desafios de recursos humanos e comunicação, abordados ao longo

de toda essa seção de resultados, com foco na capacitação de pessoal e desenvolvimento da cultura de inovação, contribuindo para seu fortalecimento dentro das instituições.

5.5 DISCUSSÃO

As universidades são um dos elementos fundamentais para um efetivo sistema de inovação, afinal elas são as instituições sociais dedicadas ao conhecimento, por consequência, à produção de inovação e à promoção de soluções aos problemas sociais via propriedade intelectual, segundo a teoria da tríplice hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1998). A colaboração constante entre universidade/indústria/governo – entre os setores produtores de conhecimento, de produtos e serviços e gestor público – é fundamental ao desenvolvimento econômico, social e tecnológico.

Embora o Brasil ainda apresente pouca atenção ao patenteamento, à inovação e ao empreendedorismo tecnológico (BUAINAIM; SOUZA, 2018, p. 10; OMPI, 2018, p. 25), deve-se ressaltar que está nas universidades a concentração do conhecimento e o desenvolvimento de inovação tecnológica, o que nos leva a considerar que as universidades detêm capacidade de influenciar na redução das desigualdades persistentes no Sistema Nacional de Inovação, justamente por funcionar como polo difusor de tecnologia, tanto por meio da produção inovativa em parceria, como pelo licenciamento de patentes e também pela via do empreendedorismo, estimulando *startups*.

No caso de Pernambuco, os dados indicam que a UFPE se apresenta como agente da inovação local, vistos os dados sobre a produção científica, as parcerias locais, nacionais e internacionais e os pedidos de patentes. A UFPE se configura como lócus fundamental a um eficiente Sistema Pernambucano de Inovação, por ser um polo de excelência em pesquisa e desenvolvimento, portanto, ator central da política local de inovação e articulador das instituições locais, fomentando parcerias e licenciando tecnologias. Assim, a universidade se mostra como personagem fundamental para a redução da assimetria entre o sistema inovativo de Pernambuco e os de outros Estados, os quais estão em posição mais desenvolvida quanto à inovação tecnológica.

O problema é que, se o Brasil visa impulsionar seu desenvolvimento por meio da inovação, o combate às desigualdades regionais é um aspecto fundamental a ser considerado em qualquer política nacional de inovação. Para isso, casos como o da UFPE são exemplares e requerem mais atenção e estímulo na gestão da inovação.

Cabe ressaltar, entretanto, que a transformação do cenário local e a redução das desigualdades existentes entre as regiões brasileiras somente será possível com a evolução nos outros aspectos e desafios a exemplo dos mecanismos de financiamento, marcos legais (desburocratização), promoção de uma cultura de inovação, ampliação da cooperação entre universidade/indústrias/governo, portanto, a promoção de espaços de comunicação e participação de todos os setores nas políticas públicas de inovação, tanto ao âmbito local, nacional ou internacional.

Embora diversos marcos normativos e políticas públicas sejam recentes, o que impede uma avaliação definitiva sobre sua efetividade, os estudos citados nesta Tese mostram que o País ainda não alcançou os resultados esperados. Questões como os mecanismos de incentivo e financiamento, a burocracia na interação entre os agentes de inovação, em especial as universidades e as empresas, bem como a criação de uma cultura voltada à inovação no Brasil, observadas nas entrevistas realizadas para essa Tese, permanecem como desafios – especialmente no Nordeste, região que está atrás dos principais centros nacionais de inovação, na qual a cultura universitária se voltava predominantemente para o ensino, e menos para a pesquisa, e que tinha baixos níveis de interação das universidades com as empresas (muitas vezes informais), até pela estrutura ainda pouco desenvolvida do conjunto da indústria local, como destacam Fernandes, Souza e Silva (2011).

Quando se trata do segmento farmacêutico, o desafio se mostra ainda maior. Caracterizada pela predominância de poucas (e grandes empresas), a indústria farmacêutica inibe a entrada de novos *players* devido ao custo bilionário do desenvolvimento de novos fármacos e o longo tempo de pesquisa até se chegar a um medicamento. A falta de insumos farmacêuticos essenciais é outro problema observado no Brasil.

Porém, o cenário já teve uma alteração significativa com o avanço da indústria de genéricos no Brasil. Para dar um passo adiante e incluir atividades inovativas nas empresas brasileiras do setor farmacêutico, não bastam marcos normativos e políticas públicas de incentivo. É fundamental também que se invista na criação de uma cultura inovadora no País, da qual faz parte o estímulo à interação entre universidades e empresas.

Tal atividade deve estar integrada às políticas públicas de inovação para que a pesquisa de excelência produzida nas universidades não fique apenas nas bancadas, mas também chegue ao mercado, por meio das empresas, e gere mais emprego e renda para todos.

Uma etapa fundamental deste processo passa, exatamente, pela plena conscientização sobre a importância da interação universidade-empresa, desafio que ainda não pode ser considerado plenamente vencido conforme observado nas entrevistas.

Mas, se o Brasil pretende ser uma economia competitiva no século XXI, o investimento em inovação é fundamental. E, sem dúvida, um local privilegiado para impulsionar este processo e articular os demais agentes do Sistema de Inovação é a universidade. Para o caso específico da UFPE, o cenário atual e as sugestões de encaminhamento serão detalhadas no capítulo de conclusão.

6 CONCLUSÃO

Observando o cenário no Departamento de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), avaliado nesta Tese por meio das entrevistas com pesquisadores e demais agentes que fazem parte do sistema local de inovação (incluindo governo e empresas), conclui-se que a interação entre os agentes citados encontra as seguintes barreiras:

- **Questão cultural:** enquanto muitos pesquisadores vislumbram os artigos científicos como principal forma de divulgação das suas pesquisas (em detrimento das patentes devido, em parte, à crença de que o conhecimento gerado no ambiente público não pode ser apropriado) e criticam o imediatismo das empresas na busca de resultados (já que a pesquisa básica antecede a aplicada, o que muitas vezes é um processo demorado), as empresas e até alguns pesquisadores com maior vivência de mercado (que não é o perfil mais comum) destacam o problema da burocracia para formalizar parcerias com a universidade como um dos principais empecilhos à colaboração. Existe, portanto, um descompasso de expectativas e métodos de trabalho entre pesquisadores e empresas, o que evidencia um problema na cultura de inovação local que precisa ser enfrentado.

- **Problemas de gestão:** As entrevistas com pesquisadores evidenciaram também a falta de conhecimento destes para gerir parcerias público-privadas, bem como a percepção de carência no apoio institucional (apesar da existência dos NITs) para essa gestão, pois o ideal seria deixar com os profissionais de farmácia apenas as atividades de pesquisa. A formação de profissionais para gestão de inovação (permitindo a transferência de tecnologia para que a inovação chegue à sociedade) é um dos objetivos das políticas públicas destacadas pelos agentes de governo (ao lado da criação de infraestrutura local para superar o problema da distância das “ilhas de excelência”), porém torna-se claro que ainda é preciso evoluir muito nesse campo.

- **Marcos legais e incentivos:** Apesar de todos os avanços nas políticas de inovação, tanto no nível nacional, estadual ou da universidade, os pesquisadores ainda desconhecem muitos mecanismos dessas políticas ou apresentam insegurança com alguns aspectos delas. Além disso, a valorização dos pesquisadores que mais produzem inovação e interagem com a indústria é um aspecto que precisa evoluir, inclusive nos editais de fomento, para que tal prática se dissemine no ambiente acadêmico, conforme a visão dos pesquisadores.

Portanto, ao considerar o cenário acima, pode-se inferir que há necessidade de mais ações focadas em comunicação e recursos humanos para superar o desafio de estimular a interação universidade-indústria na área farmacêutica de Pernambuco. Estes dois aspectos são essenciais para superar as dificuldades estruturais, produtivas e de práticas identificadas por Suzigan e Albuquerque (2008) e Fernandes, Souza e Silva (2011), conforme analisado no capítulo de resultados – sem prejuízo, é claro, dos aspectos de infraestrutura, financiamento e legislação abordados nos estudos sobre inovação no Brasil.

Isso se explica porque, em primeiro lugar, as mudanças normativas e de políticas públicas precisam ser adequadamente comunicadas para que possam se transformar em mudanças concretas no comportamento das pessoas, muitas vezes consolidado ao longo de décadas. A discussão de anos sobre a produção de artigos x proteção das patentes (ou mesmo sobre pesquisa básica x aplicada) nas instituições de ensino e pesquisa é uma demonstração de que a cultura de inovação ainda precisa evoluir entre os pesquisadores brasileiros. Além disso, o *feedback* concreto dos pesquisadores em seu dia a dia deve ser considerado para refinar as políticas de fomento à inovação e valorização dos profissionais, mas isso demanda um canal aberto de comunicação para permitir o contato entre pesquisadores e formuladores de políticas públicas.

Em segundo lugar, o campo de recursos humanos exerce papel fundamental devido à necessidade de capacitação de pessoas para atuar no novo cenário de inovação no Brasil, seja para trabalhar em pesquisas com foco nas demandas da sociedade, seja na preparação de agentes para atuar na identificação de ativos capazes de proteção por propriedade intelectual, apontar os melhores mecanismos de transferência de tecnologia e identificar potenciais parceiros.

Deste modo, conclui-se que a universidade enfrenta um duplo desafio: a interação com os demais agentes de inovação, tanto no cenário local quanto no nacional, e a capacitação interna para formar pessoal especializado em gestão da inovação.

Como destacado nesta Tese, o potencial da UFPE como vetor da inovação local e nacional é muito grande. No entanto, a superação dos desafios apontados anteriormente é um aspecto fundamental para que a universidade possa exercer, plenamente, sua capacidade como vetor da inovação em Pernambuco.

7 RECOMENDAÇÕES

A partir dos resultados observados nesta pesquisa de Doutorado, é possível identificar os seguintes desdobramentos que podem ser explorados para pesquisas futuras sobre o campo da inovação:

- Análise da UFPE, como agente do Sistema Pernambucano de Inovação (SIP), em outros setores econômicos;
- Estudo sobre mudanças na cultura acadêmica sobre inovação e na política de incentivos aos pesquisadores que mais atuam na área;
- Requisitos legais e capacitação de pessoal para fomentar a inovação no País;
- Desenvolvimento de novos mecanismos e estratégias para conectar universidades e empresas, bem como realizar a transferência das tecnologias produzidas no ambiente acadêmico;
- Avaliação sobre as fragilidades do SPI e as políticas necessárias para superação de tais dificuldades; e,
- Disparidades regionais entre os sistemas locais de inovação no Brasil e as estratégias para superá-las.

Outras propostas de pesquisa podem se somar a estas recomendações, sempre com foco no SPI, no papel das universidades locais e nas desigualdades que marcam o Brasil quando se trata de inovação – assim como se observa em outras áreas da sociedade nacional.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Entrevista presencial para esta pesquisadora**. Recife: 2018.

AKKARI, A. C.; MUNHOZ, I. P.; TOMIOKA, J. SANTOS, N. M. B. F.; SANTOS, R. F. Inovação tecnológica na indústria farmacêutica: diferenças entre a Europa, os EUA e os países farmaemergentes. **Gestão Produção**, São Carlos, 2016.

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. In: **Revista de Economia Política**, vol. 16, n. 3, p.56-72, jul.-set, 1996. Disponível em: <http://www.rep.org.br/pdf/63-4.pdf>. Acesso em 05/08/2015.

ANVISA. **Anuário estatístico do mercado farmacêutico**. Brasília: CMED, 2018.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo, Atlas, 2009.

ARZA, V. Science and Public Policy Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. In: **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 473–484, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 225 p.

BASTOS, V. D. Inovação Farmacêutica: Padrão Setorial e Perspectivas para o Caso Brasileiro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 271-296, set. 2005.

BERMUDEZ, J. **Medicamentos Genéricos**: Uma Alternativa para o Mercado Brasileiro. v. 10, p. 368-378, 1994.

BERMUDEZ, J. **Indústria Farmacêutica**, Estado e Sociedade. Hucitec, 1995.

BRASIL. **Lei n. 9279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 02/02/2016.

BRASIL. **Lei n. 9787, de 10 de fevereiro de 1999**. Altera a Lei n. 6.360, de 23 de setembro de 1976, que dispõe sobre a vigilância sanitária, estabelece o medicamento genérico, dispõe sobre a utilização de nomes genéricos em produtos farmacêuticos e dá outras providências.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9787.htm. Acesso em: 02/02/2016.

BRUNEEL, J.; D'ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. In: **ResearchPolicy**, v. 39, n. 7, p. 858-868, 2010.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA, R. F. **Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: ABPI, 2018.

BÜCHLER, M. A indústria farmacêutica no Brasil e as Teorias da Dependência de Rui Mauro Marini e Fernando Henrique Cardoso. In: **Rev. de Ciência Política**. n. 24 – jul.-ago. 2005.

CAPANEMA, L. X. L.; PALMEIRA FILHO, P. L. Indústria farmacêutica brasileira: reflexões sobre sua estrutura e o potencial de investimentos. In: TORRES FILHO, E. T.; PUGA, F. P. **Perspectivas do investimento 2007/2010**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2007. p. [161]-206.

CASSIOLATO, J. E.; BITTENCOURT, P.; RAPINI, M. S. A Relação Universidade-Indústria no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro: uma Síntese do Debate e Perspectivas Recentes. In: **Brics**, nov. 2015, p. 05–69.

CHESBROUGH, H. W. **Open business model: how to thrive in the new innovation landscape**. Boston: Harvard Business School. 2006.

COELHO, L. D ; DIAZ, A. A. O núcleo de inovação tecnológica da UFPE: instrumento de política de inovação ou obrigação legal?. In: **RACEF - Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, n. 7, p. 28-42. 2016.

COSTA A. B. D. A. O desenvolvimento econômico na visão de Joseph Schumpeter. In: **Cad IHU ideias**. n. 4, p. 1-22, 2006.

COSTA, E. A.; MOREL, C. M.; BUSS, P. M. Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS): um instrumento da Fiocruz para avanço tecnológico do Brasil. In: BUSS, P. M.; TEMPORÃO, J. G.; CARVALHEIRO, J. R. (Orgs.). **Vacinas, soros e imunizações no Brasil [on-line]**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005, pp. 305-322.

CRUZ, C. H. B. **Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período de 2011 a 2015**. Interesse Nacional, 2006. Disponível em: <http://www.ifi.unicamp.br/~brito/artigos/CTI-desafios-InteresseNacional-07082010->

FINAL.pdf. Acesso em 05/03/2020.

DIAS, A. D.; PORTO, G. S. Tecnologia na Inova Unicamp. **Gestão de transferência de tecnologia na inova UNICAMP**. Rio de Janeiro, 2013.

DIMASI, J. A.; HANSEN, R. W.; GRABOWSKI, G. H.; LASAGNA, L. Cost of innovation in the pharmaceutical industry. In: **Journal of Health Economics**, 1991, p. 107-142.

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

EVANS, P. A. **Tríplice aliança**: as multinacionais, as estatais e o capital nacional no desenvolvimento dependente brasileiro. Rio de Janeiro: Zahar, 292 p, 1980.

FERNANDES, A. C.; MELO, L. C. P. **Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022**: uma política localmente inspirada, globalmente conectada. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2017.

FRENKEL, J. O mercado farmacêutico brasileiro: a sua evolução recente, mercados e preços. In: NEGRI e GIOVANNI (Org.). **Brasil**: radiografia da saúde. Campinas: IE/Unicamp, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. B. Transformando ideias em projetos: um guia para organização de pesquisa em comunicação midiática. In: **Temática/UFPB**, 2015.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J. Le développement de l'industrie pharmaceutique au Brésil et em Inde: capacite technologique et développemen tindustriel. In: **L'émergence**: destrajectoirs aux concepts. Paris: Les Editions Karthala, 2013.

KATZ, J. **Laindustria farmacêutica y farmoquímica**: desarrollo historico y posibilidades futuras Argentina, Brasil y México. Santiago - Chile: Jorge Katz, v. 65, 1987.

KÑAKAL, J. Las empresas transnacionales en el desarrollo contemporáneo de América Latina. In: **Estudios Internacionales**, v. 47, p. 322-350, 1979.

LEAL, W. **Entrevista para a pesquisadora por e-mail**. Recife: 2019.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix of Innovation: introduction. In: **Science and Public Policy**, v. 25, n. 6, p. 358-64, 1996.

MANSFIELD, E. Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings. In: **Research Policy**, v. 26, p. 773-776, 1995.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007. 225 p.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. R. Public research institutions and economic catch-up. In: **Research Policy**, v. 36, n. 10, p. 1512–1528, 2007.

MOREL, C. **Entrevista presencial para a pesquisadora realizada**. Rio de Janeiro: 2018.

OCDE. **Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação**. Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), 2004.

OMPI. **World Intellectual Property Indicators 2012**. Geneva: World Intellectual Property Organization. 2012.

OMPI. **World Intellectual Property Indicators 2018**. Geneva: World Intellectual Property Organization. 2018. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2018.pdf. Acesso em: 03/02/2019.

PARANHOS, J.; PINTO, M. **Interação entre Empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia no Sistema Farmacêutico de Inovação Brasileiro: estrutura, conteúdo e dinâmica**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

PETRA, M. How do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from 19th- Century World's Fairs. In: **American Economic Review**, vol. 95, n. 4, set. 2005, pp. 1215-1236.

PhRMA. **Pharmaceutical Research and Manufacturers of America**. Pharmaceutical Industry Profile. 2008.

PIERONI, J. P. O desafio de adensar a cadeia de P&D de medicamentos biotecnológicos no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 38, p. 173-212, 2013.

PINTO, M. **Relatório setorial final da indústria farmacêutica DPP**, 2004.

PINTO; C.A.S; **A indústria farmacêutica da América Latina: um estudo comparativo**. São Paulo, 2014.

PRATA, A. Collaboration between government, university and industry - a daring strategy of innovation in Brazil. In: **Open Innovation Seminar 2012**. [S.l.: s.n.], 2012.

QUEIROZ, S. **Os determinantes da capacitação tecnológica no setor quimicofarmacêutico brasileiro**. [Dissertação em Pós-Graduação em Economia], Campinas: UNICAMP, 1993b.

RABAÇA, C. A.; BARBOSA, G. G. **Dicionário de comunicação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

RADAELLI, V. **A Nova Conformação Setorial da Indústria Farmacêutica Mundial: redesenho nas pesquisas e ingresso de novos atores**. [Dissertação em Política Científica e Tecnológica]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006.

RAPINI, M. O diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e a integração universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. In: **Revista de Economia Contemporânea**. v. 11, n. 1, p. 99-118, jan./abr. 2007.

RICHARDSON, R. J. (Org.). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University, 2000. 304 p.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. American universities and technical advance in industry. In: **Research policy**, v. 23, p. 323-348, 1994.

ROSINA, M.S.G. **A regulamentação internacional das patentes e sua contribuição para o processo de desenvolvimento do Brasil**: análise da produção nacional de novos conhecimentos no setor farmacêutico. Universidade de São Paulo, 2011.

SANTOS, M. Boas práticas de gestão em núcleos de inovação tecnológica (NIT). In: SANTOS, M.; TOLEDO, P.; LOTUFO, R. (Eds.). **Transferência de tecnologia**: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas: Komedi, 2006. pp. 75-108.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre os lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. Traduzido por Maria Sílvia Possas. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 169. (Economistas 13).

SHERWOOD, A. L.; COVIN, J. G. Knowledge acquisition in university industry alliances: an empirical investigation from a learning theory perspective. In: **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 2, p. 162–179, 2008.

SORIA, V. M. **Estructura y comportamiento de la industria químico-farmacéutica en México**: el papel de las empresas transnacionales. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Economía, Area de Administración, v. 1, p. 367, 1984.

SUNDFELD, C.; SOUZA, R. Parcerias para o desenvolvimento produtivo em medicamentos e a Lei de Licitações. In: **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 264, p. 91-133, set. 2013. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/14078>. Acesso em: 15 nov. 2019.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. **A Interação entre Universidades e Empresas em Perspectiva Histórica no Brasil**. [Texto para discussão] n. 329. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008, p. 1-27.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **UFPE em Números**. Disponível em: <https://www.ufpe.br/institucional/ufpe-em-numeros>. Acesso em 05 mar. 2020.

YAMAGUISHI, S. H. **Gestão da Inovação na Indústria Farmacêutica no Brasil Estudo de Múltiplos Casos**. 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

WANNMACHER, L. Interação Medicamentosa. In: WANNMACHER, L.; FERREIRA, M. B. C. **Farmacologia clínica para dentistas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2007; p. 89-93.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO PARA OS PESQUISADORES

Questionário das entrevistas da pesquisa de campo com ICTS em Pernambuco:

1. Qual a área de atuação do grupo de pesquisa?

- () Bioquímica
 () Medicina
 () Farmacologia
 () Farmácia

2. Qual a principal linha de pesquisa do grupo?

3. Ao definir objeto de sua pesquisa, qual importância que você atribui a cada um dos seguintes itens:

	Muito importante	Importante	Mais ou menos importante	De pouca importância	Sem importância
Desenvolver conhecimento					
Resolver problema da sociedade					
Potencial valor comercial dos resultados					
Prazer pessoal					
Obtenção de patente					
Participar de eventos					
Publicação de artigos científico					

4. Quais as atividades realizadas pelo grupo?

- () Pesquisa básica.
 () Pesquisa aplicada.
 () Desenvolvimento.
 () Testes clínicos.
 () Testes de bioequivalência.
 () Testes de biodisponibilidade.
 () Consultoria.

() Outros (especifique).

5. Dentre as formas de divulgação das pesquisas abaixo, classifique aquela que você mais utiliza, sendo 10 para a menos utilizada e 1 para a mais utilizada.

- () Patentes
- () Publicações/relatórios
- () Encontros/conferências
- () Interação informal
- () Contratações recentes
- () Licenças
- () Pesquisa contratada
- () Troca pessoal
- () Jornal/mídia

6. Quais são as fontes de financiamento do seu grupo de pesquisa?

- () Universidade
- () CNPQ
- () Capes
- () Fundação Estadual
- () Finep
- () BNDES
- () Fundações Governamentais
- () Fundações privadas
- () Setor empresarial nacional
- () Setor empresarial internacional
- () Investidores
- () Empreendedorismo
- () Recursos próprios

7. Quanto à interação com o setor empresarial, responda:

	Desenvolve	Quem promoveu contato	Principal motivação	Principal atividade	Formalização	Resultados obtidos	Principal ganho para o grupo
Pesquisa							
Consultoria							

Prestação de serviços							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Sim

O grupo

Formação de Estudantes

Não

A empresa

Publicação Científica

A positiva

Ganho econômico

A PROPESQ

Prestígio Social

Outra

Melhoria da Sociedade

ANEXO B - QUESTIONÁRIO PARA AS EMPRESAS

1. Identificação do Entrevistado

Razão social da Empresa: _____

Nome do Entrevistado: _____

Formação / cargo: _____

Contato (telefone e e-mail): _____

2. Qual é a origem do capital da empresa?

 Nacional Público Nacional Privado Estrangeiro Outro. Especifique: _____

3. Qual o porte da empresa com base no número de funcionários?

 Micro (1-19) Pequena (20-99) Média (100-499) Grande (>500)

4. Quais as principais classes terapêuticas de atuação da empresa (3 mais importantes)? Há outras?

5. Qual o principal segmento de atuação da empresa?

 Marca. Similar. Genérico.

Blockbuster.

6. A empresa possui departamento interno de Pesquisa e Desenvolvimento?

Sim.

Não.

7. A empresa realiza atividades sistemáticas de P&D?

Sim.

Não.

8. Quanto, em relação a este faturamento, a empresa investiu em cada uma das pesquisas?

P&D (\$)

Pesquisa básica (%)

Pesquisa aplicada (%)

Desenvolvimento (%)

9. Quantos funcionários estão dedicados às atividades de P&D da empresa?

Direta (no departamento de P&D:

Indiretamente (no departamento de P&D:

10. A empresa tem algum tipo de interação com a universidade ou institutos de pesquisa?

Sim.

Não.

11. Qual a origem dos recursos para as parcerias com as ICTS?

- Privado.
- Público.
- Outro. Especifique: _____

12. Qual a principal motivação para a interação com as ICTs?

- Pesquisa.
- Consultoria.
- Prestação de serviços.

13. Como se deu o contato inicial com a ICT?

- Via pesquisador.
- Via DINE.
- Via feiras e congressos.
- Outro. Especifique: _____

14. A formalização dos contratos com as ICTs se deu por intermédio de:

- NIT.
- Fundação.
- Reitoria / Pró-Reitoria de Pesquisa.
- Laboratórios.
- Unidades ou departamentos.
- Pesquisadores.
- Outro. Especifique: _____

15. Das atividades realizadas pelas ICTs para a empresa, julgue-as conforme escala de importância abaixo:

	Nenhuma	Pouca	Alguma	Muita	Enorme
Formação de recursos humanos qualificada					
Pesquisa					
Prestação de serviços					
Transferência de tecnologia					

16. Quais etapas da P&D são realizadas nas ICTs?

- Pesquisa Básica.
- Desenvolvimento.
- Pesquisa Aplicada.

17. em relação à alternativa abaixo, qual o grau de contribuição para sua empresa não ter interação com a Universidade ou Instituto de pesquisa? (Mínima, pouca, alguma, muita, máxima).

Burocracia.

A empresa não tem necessidade para este tipo de relação.

Falta de confiança na competência da universidade.

Experiências anteriores mal sucedidas.

Tentativas anteriores não viabilizaram.

Falta de oportunidade.

ANEXO C - QUESTIONÁRIO PARA DIRIGENTES DO GOVERNO

- Como você analisa o Sistema Pernambucano de Inovação?
- Qual a visão do governo em relação à interação da universidade com a indústria?
- O que o governo está fazendo para que haja maior nível de interação entre universidades e empresas farmacêuticas de Pernambuco?
- O governo possui alguma política específica para o setor farmacêutico?
- Como está o andamento do polo farmoquímico em Goiana?

ANEXO D - E-MAIL MODELO DE CONTATO COM OS ENTREVISTADOS

Convidamos o (a) Sr. (a). pesquisador/representante de empresa farmacêutica, para participar como voluntário (a) da pesquisa Interação Universidade e Indústria Farmacêutica: Mapeando as vias e seus obstáculos, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Flávia Cássia Maria dos Santos e sob a orientação do professor Artur Stamford da Silva.

A pesquisa em questão visa identificar as atividades de interação e os fatores que influenciam o atual relacionamento entre empresas do sistema farmacêutico e a Universidade Federal de Pernambuco.

Ressaltamos que todos os dados coletados serão somente utilizados para fins acadêmicos.

Dúvidas ou maiores esclarecimentos, não duvide em nos contatar.

Atenciosamente,

Flávia Cássia Maria dos Santos, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica (PPGIT-UFPE).

Artur Stamford da Silva

ANEXO E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Programa de Pós- Graduação em Inovação Terapêutica
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa Interação Universidade e Indústria Farmacêutica: Mapeando as vias e seus obstáculos, que está sob a responsabilidade da pesquisadora, Flávia Cássia Maria dos Santos, endereço Rua. Barão de Itamaracá, 78, Espinheiro, Recife -PE – Telefone (81) 99793-0281 e e-mail flaviacassia87@hotmail.com para contato do pesquisador está sob a orientação de: Artur Stamford da Silva Telefone: 99162-6276, e-mail artur.silva@ufpe.br. Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade. INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA: Descrição da pesquisa: Investigar o nível de interação entre a Indústria Farmacêutica e a Universidade, no Estado de Pernambuco e analisar o papel da Universidade Federal de Pernambuco no sistema regional de inovação. 1) Identificar as atividades de interação e os fatores que influenciam o atual relacionamento entre empresas do sistema farmacêutico e a UFPE; 2) Analisar os casos de desenvolvimento de patentes pelos grupos de pesquisa da UFPE com empresas as necessidades relatadas por pesquisadores dos grupos de pesquisa da UFPE com relação ao suporte oferecido pelo Núcleos de Inovação Tecnológica; 3) Conhecer as formas de transferência tecnológica realizadas na UFPE; 4) Identificar qual o resultado da pesquisa acadêmico-científica utilizado pela empresa, o nível e o tipo da inovação gerado a partir destes resultados;

A obtenção dos dados será realizada por meio da coleta de dados. Os dados serão obtidos por meio de entrevistas presenciais e por e-mail, com a adoção de um roteiro semiestruturado com os pesquisadores e com setor industrial farmacêutico de Pernambuco. Serão convidados pesquisadores do departamento de Farmácia da UFPE que desenvolvam projetos de inovação de Fármacos e Medicamentos, Pesquisadores da indústria farmacêutica e que exerçam cargos no governo.

Por ser uma pesquisa na qual o entrevistado será convidado a participar via internet os riscos são mínimos, mas poderá ocorrer algum constrangimento que será minimizado pelo fato do entrevistado ter opção de desistir

de seguir sendo entrevistado a qualquer momento, bem como se negar a participar da pesquisa. Após a pesquisa será possível analisar o perfil de interação Universidade e Indústria farmacêutica em Pernambuco e contribuir para que esta interação seja mais eficiente. Ficarão de fora da pesquisa todo pesquisador UFPE que não se encaixe no Critério de inclusão. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas), ficarão armazenados em (pastas de arquivo), sob a responsabilidade do (pesquisadora), no endereço, pelo período de mínimo 5 anos. Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A) Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo Interação Universidade e Indústria Farmacêutica: Mapeando as vias e seus obstáculos, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores.

Testemunha 1 _____

Testemunha 2 _____

ANEXO F - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INTERAÇÃO UNIVERSIDADE E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: MAPEANDO AS VIAS E SEUS OBSTÁCULOS

Pesquisador: FLAVIA CASSIA MARIA DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60256616.3.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.833.940

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de doutorado da estudante Flávia Cássia Maria dos Santos sob a orientação do Prof. Dr. Artur Stamford da Silva no Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica que busca identificar, por meio de estudo empírico (entrevistas com os principais atores da inovação em Pernambuco) em relação as práticas, processo, procedimentos e as atividades cooperativas de gestão de inovação para novos medicamentos na UFPE. E estudo de casos, (entrevistas com os principais atores de instituições fora do Brasil). Pretende também diagnosticar as abordagens para a inovação tecnológica utilizadas por diferentes atores, tais como a indústria privada e os ICTs; além de propor um conjunto de estratégias de gestão de inovação que possam contribuir para o desenvolvimento de uma interação Universidade/Empresa em Pernambuco.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar o nível de interação entre a Indústria Farmacêutica e a Universidade, no Estado de Pernambuco e analisar o papel da Universidade Federal de Pernambuco no sistema regional de inovação.

- 1) Identificar as atividades de interação e os fatores que influenciam o atual relacionamento entre empresas do sistema farmacêutico e a UFPE;
- 2) Analisar os casos de desenvolvimento de patentes pelos grupos de pesquisa da UFPE com empresas as necessidades relatadas por pesquisadores dos grupos de pesquisa da UFPE com relação ao suporte oferecido pelo Núcleos de Inovação Tecnológica;
- 3) Conhecer as formas de transferência tecnológica realizadas na UFPE;

- 4) Identificar qual o resultado da pesquisa acadêmico-científica utilizado pela empresa, o nível e o tipo da inovação gerado a partir destes resultados;
- 6) Identificar as semelhanças e diferenças no relacionamento empresa-ICT (UFPE) entre os sistemas farmacêuticos de inovação no Brasil, Estados Unidos, França e Israel;
- 7) Buscar elementos no sistema farmacêutico de inovação no Estados Unidos, França e Israel que possam servir de exemplo para a melhora e superação de obstáculos no relacionamento empresa-ICT (UFPE) no sistema farmacêutico de inovação brasileiro.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Por ser uma pesquisa na qual o entrevistado será convidado a participar via internet os riscos são mínimos, mas poderá ocorrer algum constrangimento que será minimizado pelo fato do entrevistado ter opção de desistir de seguir sendo entrevistado a qualquer momento, bem como se negar a participar da pesquisa. Após a pesquisa será possível analisar o perfil de interação Universidade e Indústria farmacêutica em Pernambuco e contribuir para que esta interação seja mais eficiente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta é uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo onde será adotada a técnica de estudo de caso. Será utilizada uma abordagem descritiva para avaliar como a Diretoria de Inovação e empreendedorismo da UFPE e as universidades escolhidas para estudo fazem para transferir tecnologia. Serão convidados pesquisadores do departamento de Farmácia da UFPE que desenvolvam projetos de inovação de Fármacos e Medicamentos, Pesquisadores da indústria farmacêutica e que exerçam cargos no governo. Ficarão de fora da pesquisa todo pesquisador UFPE, que não desenvolva pesquisa em inovação para novos fármacos e medicamentos. O orçamento é de R\$ 290,00.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão de acordo com o preconizado.

Recomendações:

N/A

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via “Notificação”, pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link “Para enviar Relatório Final”, disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS N° 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

RECIFE, 24 de Novembro de 2016

Assinado por:

LUCIANO TAVARES MONTENEGRO

(Coordenador)