
INTERAÇÃO ENTRE ICT'S PÚBLICAS E EMPRESAS / INSTITUIÇÕES: o Caso da FUNED

Interaction Between Public ICT'S And Companies / Institutions: the case of FUNED

Raphael da Silva Nascimento¹

Paulo Célio Abreu Júnior²

Resumo: A inovação é vista pelas empresas como um diferencial competitivo, além de um meio para sobrevivência e sustentabilidade mercadológica. Sendo assim, a necessidade de inovar em produtos e processos deve ser realizada de maneira contínua. As empresas podem evoluir o seu P&D interno na busca de novas tecnologias, ou interagir com outros atores do Sistema de Inovação, como universidades e institutos de pesquisa, para realizar saltos tecnológicos. Entretanto, a interação universidades/institutos de pesquisa – empresa é complexa, e segundo teóricos existem variáveis de entraves neste tipo de relação que devem ser observadas e contornadas. Neste contexto, o presente trabalho realizou um estudo de caso sobre as interações existentes entre a Fundação Ezequiel Dias e empresas/outras instituições, a fim de compreender quais são os principais atores nos relacionamentos e fatores de barreira presentes nas interações. Considerando a importância na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para a saúde pública, espera-se que o presente trabalho possa contribuir com a Fundação no estabelecimento de novas parcerias e influenciar mudanças internas.

Palavras-Chave: interação ICT – empresa, obstáculos para a inovação, FUNED

Abstract: Innovation is seen by companies as a competitive differential, as well as a means for survival and market sustainability. Therefore, the need to innovate in products and processes must be carried out continuously. Companies can evolve their internal P&D in the search for new technologies, or interact with other actors of the Innovation System, such as universities and research institutes, to make technological leaps. However, the interaction between universities / research institutes - companies is complex, and according to theorists there are variables of obstacles in this type of relationship that must be observed and overcome. In this context, the present work carried out a case study about the interactions between the Ezequiel Dias Foundation and companies / other institutions in order to understand the main actors in the relationships and barrier factors present in the interactions. Considering the importance in the research and development of new technologies for public health, it is expected that the present work can contribute with the Foundation in establishing new partnerships and influencing internal changes.

1 Mestrado em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Professor da FAMIG – Faculdade Minas Gerais.

2 Mestrado em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Keywords: ICT-enterprise interaction, obstacles to innovation, FUNED

1 INTRODUÇÃO

A inovação é vista pelas empresas como um diferencial competitivo, além de um meio para sobrevivência e sustentabilidade mercadológica. Segundo Chesbrough (2010), o fato de uma empresa buscar incessantemente a inovação está relacionado com a necessidade de comercializar novas ideias e tecnologias, para alcançar um resultado econômico satisfatório. Entretanto, na visão de Govindarajan e Trimble (2011) empresas são máquinas de desempenho, ou seja, focadas na operação e não em inovações.

Esta visão é complementada por Etzkowitz (2002) ao afirmar que a ocorrência das inovações dentro das empresas é de natureza incremental. Lundvall (2002) identificou este fenômeno ao analisar o sistema dinamarquês de inovação, concluindo que existe um predomínio da adaptação incremental local de produtos frente às inovações radicais. Grande parte das inovações de natureza radical vem de fora das empresas, sendo originadas em outras esferas organizacionais como Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica (ICTs), que abrangem as universidades e institutos de pesquisa (ETZKOWITZ, 2002).

Para Póvoa (2008, p.274), “uma empresa raramente inova de forma isolada, sem que haja a contribuição de outras organizações da economia e da sociedade”. Neste contexto, empresas interagem com instituições de pesquisa científica e tecnológica (ICTs) para apropriar novos conhecimentos, principal ativo de uma empresa e algo que deve ser tratado estrategicamente (UTTERBACK e SUHEZ, 1993).

No Brasil, segundo Paranhos e Perin (2018), o início dos anos 2000 foi importante para impulsionar o relacionamento entre empresas e ICTs devido as reformas institucionais implementadas, principalmente o marco legal de ciência e tecnologia. Aprovado pela Lei nº 10.973 em 2014, o marco legal foi remodelado no ano de 2016 (Lei nº 13.243/2016) visando a redução de obstáculos legais e burocráticos, e a garantia de maior flexibilidade às instituições que compõe o sistema nacional de inovação (RAUEN, 2016), modificando a relação ICTs – empresas/outras instituições.

Arelado ao início das iniciativas está o setor farmacêutico, que foi identificado como estratégico e relevante para o desenvolvimento do país. Por ser um setor baseado em ciência, a interação ICT – empresa/outras instituições é considerada um importante fator de estímulo ao setor (PARANHOS E PERIN, 2018).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho é analisar o relacionamento entre uma ICT pública, mais precisamente a Fundação Ezequiel Dias (FUNED), e empresas/outras instituições. A Fundação Ezequiel Dias (FUNED) é uma instituição de pesquisa científica e tecnológica que se destaca pelo desenvolvimento de estudos e produção de imunobiológicos, modernas unidades de produção de medicamentos e um dos maiores e mais bem equipados parques tecnológicos do Brasil

As pesquisas desenvolvidas pela FUNED são de grande interesse da indústria farmacêutica e de acordo com a PINTEC (2014), 3,4% das empresas da indústria, eletricidade e gás e serviços se-

leccionados, desenvolveram algo relacionado com biotecnologia, representando um aumento de 41,9% em relação a pesquisa realizada no ano de 2011. Atribui-se esse crescimento ao impacto que o tema possui nos diversos setores econômicos, e por ser um fator impulsionador de inovação, pesquisa e desenvolvimento.

Várias pesquisas sobre biotecnologia que são desenvolvidas pelos pesquisadores da Fundação estão patenteadas, porém, não são transferidas para empresas, que acabam desistindo de interagir com a ICT alegando impacto da imensa burocracia que cerca a instituição de natureza pública. Já as empresas que vencem essas barreiras não representam um número significativo de royalties que justifique o tempo investido pelos pesquisadores e pela própria instituição.

Estudos realizados por Paranhos (2012) apontaram que um dos fatores de barreira para a interação ICT – empresa é a alta burocracia nos processos internos da Instituição. Rapini *et al.* (2017) acrescenta a falta de qualificação adequada dos profissionais que conduzem tais processos como um dos fatores principais para os entraves nas interações.

Sendo assim, este artigo buscará responder a seguinte questão principal: “Sendo a FUNED considerada instituição referência em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para a saúde pública, quais as interações existentes para a inovação e os principais obstáculos para que estas ocorram?”. Logo, o presente trabalho possui como objetivo apresentar o estudo de caso realizado na Fundação Ezequiel Dias que permitiu a identificação das principais interações existentes entre a Instituição e outras organizações na concepção de novas tecnologias, bem como o levantamento dos entraves no processo de interação ICT – empresa/outras instituições.

Além desta, o artigo está dividido em seis seções. A próxima seção apresenta a metodologia utilizada na condução do trabalho, em seguida é realizada uma breve discussão sobre os referenciais teóricos. A seção 4 traz as características do setor farmacêutico brasileiro e a seção 5 explora as atividades inovativas neste setor, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC). A seção 6 faz um breve relato das implicações dos institutos legais e normativos para a FUNED. A seção 7 é particionada em duas subseções, que trazem os resultados das análises de dados e percepções dos autores sobre o processo de interação FUNED – empresas/outras instituições. Na seção 8 são apresentadas as considerações finais.

2 METODOLOGIA

Diante da identificação dos gargalos existentes na Fundação Ezequiel Dias para a formalização de parcerias, e o baixo quantitativo no transbordamento do conhecimento por meio de licenciamento e concessões de tecnologia, este trabalho tem como proposta investigar, de forma qualitativa, os principais fatores existentes nas interações construídas pela FUNED, no que tange o desenvolvimento de novas tecnologias.

O trabalho será apresentado como um estudo de caso, uma vez que, segundo Yin (2015), este tipo de abordagem permite absorver perspectivas holísticas e factíveis, além de possibilitar compara-

ções entre diversos panoramas. Para aumentar a confiabilidade e validação do estudo de caso, um protocolo de pesquisa foi estruturado (Voss *et al.*, 2002), como segue:

- a) Preparação para coleta de dados: i) pesquisa prévia sobre a organização, produtos, tecnologia, relacionamentos; ii) definição das bases de busca dos artigos acadêmicos e patentes; iii) desenvolvimento das lógicas de busca; iv) aplicação e geração das bases de dados; v) levantamento das informações internas da FUNED sobre interações e transferência de tecnologia; vi) levantamento de informações literárias (artigos, cases, documentários e outros).
- b) Guia para entrevista semiestruturada constituído por: i) questões gerais sobre a Fundação, história, origem, parceiros; ii) questões sobre interações para desenvolvimento de novas tecnologias e pesquisas, intervenções e impactos governamentais; iii) questões sobre entraves e o processo interno de estabelecimento de parcerias.
- c) Realizar a preparação para entrevista: i) agendar reuniões com antecedência; ii) confirmar agendas e meio de realização; iii) revisar guia das entrevistas.

.Para a coleta dos dados foram utilizadas as bases do Web of Science - Clarivate Analytics, banco de patentes do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), e pesquisas do IBGE. Os dados foram compilados e analisados por meio de recursos do Clarivate Analytics e Microsoft Excel®. As entrevistas foram transcritas e interpretadas para fundamentar os fatos descritos.

3 BREVE DISCUSSÃO SOBRE INTERAÇÃO ICT - EMPRESA

Segundo Póvoa (2008), o desenvolvimento de um novo produto ou processo pelas empresas envolve interações com universidades, institutos de pesquisa, fornecedores, usuários e até mesmo concorrentes. Porto *et al.* (2011) afirmam que tais interações entre ICTs (universidades e institutos de pesquisa), empresas e governo constituem a hélice tripla, um dos modelos conceituais utilizados para compreender a inovação em um Sistema Nacional de Inovação (SNI), e apropriado para analisar e interpretar problemas e aspectos que envolvam a interação entre os atores das hélices, como suas motivações, dificuldades de interação e potenciais resultados.

A hélice tripla é um modelo conceitual que expressa as interações, papéis, fronteiras e esforços entre empresas, governo e ICTs (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1998). Segundo Etzkowitz e Zhou (2017), a hélice tripla é um “modelo universal de inovação que está por trás do desenvolvimento do Vale do Silício, por meio da inovação sustentável e do empreendedorismo”. Castells e Hall (1994) ponderam que os papéis e ações da tríplice hélice não ocorrem de maneira igualitária, entretanto os esforços são somados a fim de favorecer o desenvolvimento tecnológico local.

O avanço tecnológico de uma nação está interligado a um eficiente sistema nacional de inovação, considerando a interação entre seus atores (ICTs, empresas e governo) e difusão do conhecimento (NELSON e ROSENBERG, 1993). De acordo com Lundvall *et al.* (2009) o SNI é um sistema social dinâmico composto por elementos e relacionamentos que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo, tendo o aprendizado como ponto central. Conforme o Manual de Oslo

(OECD, 2005), os canais e meios de comunicações em que ocorrem a transferência e difusão de ideias, experiências, conhecimentos e informações em um SNI, inserem-se em um contexto cultural, social e econômico cujo conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e interação ao longo do processo de inovação.

Os conceitos introduzidos inicialmente em termos de SNI podem ser aplicados nas abordagens de sistemas regionais e internacionais (OECD, 2005). Lundvall *et al.* (2009) revelam que os trabalhos iniciais de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993) sobre sistemas nacionais de inovação, inspiraram demais autores a investigar e conceituar outros tipos de sistemas como regionais (i.e. Asheim e Coenen, 2005; Cooke, 2001; Isaksen, 2001) e setoriais (i.e. Malerba e Lee, 2017), desviando a abordagem linear do progresso tecnológico ao tratar a inovação em ambientes de nível micro, meso e macro como fatores direcionadores do desenvolvimento econômico.

O estudo de caso descrito neste artigo insere-se no conceito de sistema setorial de inovação, uma vez que busca compreender de maneira exploratória a interação entre a FUNED (ICT) e empresas do ramo farmacêutico e biotecnológico / instituições privadas ou públicas de pesquisa.

Segundo Paranhos e Perin (2018), apenas o Instituto Butantã e a Fundação Oswaldo Cruz (Fio-cruz) são instituições específicas do setor farmacêutico. Entretanto, a FUNED (Fundação Ezequiel Dias) será considerada neste trabalho como uma ICT provedora de conhecimento e mão de obra qualificada para tal setor, uma vez que, além de realizar pesquisas voltadas à imunobiológicos, novos fármacos e vacinas, é uma instituição conceituada pela produção de medicamentos, como a talidomida, e por seu curso *stricto sensu* em biotecnologia.

4 CARACTERÍSTICAS DO SETOR FARMACÊUTICO BRASILEIRO

O sistema de inovação farmacêutico brasileiro é composto por três atores principais, as empresas (geradoras e executoras de processos inovativos), ICTs (detentoras do conhecimento científico como principal fonte de inovação) e o governo (formulador de políticas públicas, órgão financiador e regulador), sendo que as empresas ocupam lugar de destaque por serem responsáveis por gerar e implementar as inovações (PARANHOS, 2012; PARANHOS E PERIN, 2018). A abordagem do presente trabalho irá focar na interação entre ICT e empresa/instituições.

Segundo a Estatística do Cadastro Central de Empresas – CEMPRE (IBGE, 2016), em 2016, haviam 709 empresas ou outras organizações³ relacionadas a fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, distribuídas na fabricação de produtos farmacêuticos (611) e fabricação de produtos farmoquímicos (98), e 106.221 pessoas ocupadas e assalariadas. A região sudeste concentra 59% das empresas ou organizações fabricantes de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, sendo que 40% das unidades fabris encontram-se no estado de São Paulo (IBGE, 2016).

Segundo o site Interfarma (Evaluate Pharma®, 2017 *apud* INTERFARMA, 2018), as vendas de medicamentos ao redor do mundo, com prescrição médica, chegaram a U\$\$ 881 bilhões e a previsão é atingir U\$\$ 1.060 bilhões em 2022. Para o ano de 2022, estima-se que os gastos com me-

dicamentos no Brasil fiquem entre US\$ 38 bilhões e US\$ 42 bilhões, e as vendas atinjam um total de 233 milhões de unidades (IQVIA MARKET PROGNOSIS, 2017 *apud* INTERFARMA, 2018).

Diante este cenário, é importante ressaltar que, embora as empresas multinacionais tenham uma grande importância no mercado farmacêutico brasileiro, as empresas nacionais ocupam uma posição de destaque no faturamento do setor no ano de 2017 (Tabela 1). O crescimento da participação das empresas nacionais havia sido sinalizado nos trabalhos de Caliri e Rapini (2016) e Paranhos e Perin (2018), em virtude da legislação dos genéricos (Lei 9.787/99) publicada em 1999.

Tabela 1 – Evolução das 10 maiores indústrias farmacêuticas atuantes no Brasil por faturamento (em R\$)

Rank (2017)	Fabricante	Origem	2015	2016	2017	% Participação em 2017
1	ACHE	Nacional	2.792.186	3.303.447	3.817.551	18,7%
2	EMS PHARMA	Nacional	2.444.842	2.799.346	3.133.496	15,3%
3	SANOFI	Internacional	2.409.841	2.654.651	2.813.963	13,8%
4	EUROFARMA	Nacional	1.543.577	2.188.280	2.598.411	12,7%
5	NEO QUÍMICA	Nacional	1.187.368	1.516.343	1.561.026	7,6%
6	NOVARTIS	Internacional	1.081.773	1.244.668	1.364.091	6,7%
7	BIOLAB-SANUS	Nacional	961.938	1.250.744	1.354.091	6,6%
8	LIBBS	Libbs	858.583	1.159.287	1.314.313	6,4%
9	MEDLEY	Nacional	111.505	1.215.090	1.250.258	6,1%
10	BAYER PHARMA	Internacional	1.075.660	1.183.000	1.240.598	6,1%
Subtotal 10 Maiores			14.467.273	18.514.856	20.447.798	

Fonte: Guia 2018 Interfarma

Nota: inclui mercado farmacêutico total = medicamentos isentos de prescrição (MIPs) + medicamentos controlados + medicamentos genéricos.

Segundo o Ministério da Saúde, além das indústrias farmacêuticas atuantes no Brasil, existem 21 laboratórios oficiais que produzem cerca de 30% dos medicamentos utilizados no Sistema Único de Saúde (SUS), dentre eles a FUNED. Entende-se por laboratório oficial, de acordo com o Ministério da Saúde, laboratórios públicos que produzem medicamentos, soros e vacinas que atendam às necessidades do SUS. Grande parte do que é produzido por esses laboratórios não suscitam o interesse das indústrias farmacêuticas por estarem relacionados ao tratamento de doenças negligenciadas, como malária, doença de chagas, esquistossomose e outras que assolam, principalmente, os países em desenvolvimento e subdesenvolvidos.

5 ATIVIDADES INOVATIVAS NO SETOR FARMACÊUTICO BRASILEIRO

A análise dos dados fornecidos pela PINTEC, disponibilizados pelo IBGE, permite traçar um panorama das atividades inovativas realizadas pelas empresas atuantes no setor farmacêutico brasileiro.

A Tabela 2 mostra que o número de empresas que desembolsaram recursos financeiros para o desenvolvimento de atividades inovativas está em declínio, o ano de 2014 apresentou uma queda de 37% em relação a 2008. O mesmo efeito é notado para o número de empresas que realizaram dispêndio em atividades de P&D, uma queda de 22% no ano de 2014 em relação a 2008. Quanto aos valores dispendidos para as atividades inovativas, percebe-se uma queda gradual na relação “valor dispendido / receita líquida” ao longo dos anos de 2008, 2011 e 2014. Considerando a relação “valor dispendido em P&D / receita líquida”, nota-se que o crescimento entre os anos de 2008 e 2011 não se mantém para 2014, quando ocorre um decréscimo de 0,2 p.p. em relação ao ano anterior (IBGE, 2016).

Ao analisar os dispêndios realizados em aquisições externas de P&D e outros conhecimentos externos, observa-se que o valor proporcional a receita líquida gasto nos itens supracitados é consideravelmente inferior aos valores atrelados a atividades de P&D externa. A análise dos dados mantém a constatação realizada por Paranhos e Perin (2018). Apesar da existência de um esforço mínimo no estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de novos produtos e processos, as empresas concentram os esforços no P&D interno.

Tabela 2 – Panorama de dispêndio em atividades inovativas no setor farmoquímico e farmacêutico no Brasil

Variáveis	2008	2011	2014
Número de empresas que realizaram dispêndio em atividades inovativas	301	211	191
Número de empresas que realizaram dispêndio em atividades de P&D	144	137	113
Dispêndio total em atividades inovativas/receita líquida	4,9%	4,8%	4,2%
Dispêndio em P&D interno/receita líquida	1,4%	2,4%	2,2%
Dispêndio em aquisições externas de P&D /receita líquida	0,6%	0,6%	0,4%
Dispêndio em aquisições de outros conhecimentos externos /receita líquida	0,1%	0,05%	0,1%

Fonte: Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec 2008, 2011 e 2014); Caliari e Rapini, 2016.

Considerando as empresas que inovaram em produto no ano de 2011 (Tabela 3), 36% inovaram no nível empresa e 37% inovaram para o mercado nacional. Este equilíbrio não se verifica quando o período de 2008 a 2014 é analisado. Nota-se que a maioria das inovações ocorre no nível empresa, ou seja, os dispêndios em P&D interno possuem um reflexo de desenvolvimento maior em novidades para a empresa e não para o mercado nacional.

Tabela 3 – Panorama de dispêndio em atividades inovativas no setor farmoquímico e farmacêutico no Brasil

Variáveis	2008	2011	2014
Total de empresas que implementaram inovações em produtos ou processos	315	247	212
Proporção de empresas que desenvolveram novos produtos para a empresa	54%	36%	64%
Proporção de empresas que desenvolveram novos produtos para o mercado nacional	26%	37%	22%

Fonte: Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec 2008, 2011 e 2014)

Sobre a cooperação e parceria, 60,4% das empresas que implementaram inovações consideram que as universidades e outros centros de ensino superior possuem importância alta ou média como fonte externa de informação. Para o mesmo parâmetro, os institutos de pesquisa ou centros tecnológicos aparecem com 61,5%, ou seja, as empresas inovativas enxergam a importância das ICTs como fontes de informações externas (IBGE, 2016). Entretanto, empresas que possuem cooperação com outras organizações, 42% dos respondentes, no período de 2012 – 2014, consideraram a parceria com universidades e institutos de pesquisa baixa ou irrelevante, sendo que este índice estava em 28,2% na pesquisa realizado entre 2009 e 2011 (IBGE, 2016).

6 IMPLICAÇÕES DOS INSTITUTOS LEGAIS E NORMATIVOS PARA A FUNED

Em se tratando de instituição pública, é indispensável que a revisão de literatura passe também pela revisão dos institutos legais e normativos. Neste contexto, observa-se que, inobstante a promulgação da Lei de Inovação, o ambiente da FUNED enquanto ICT pública por força estatutária, precisa ser modernizado e capacitado para que a interação com empresas privadas, mundo acadêmico e outros eventuais parceiros de pesquisa e co-desenvolvimento possam ocorrer com agilidade e eficiência, de modo a atender às exigências do mercado da inovação – na mesma velocidade dos avanços tecnológicos, aproveitando-se de todas as mudanças trazidas pela Lei 13.243/16 no campo da CT&I.

No cenário da FUNED, foi identificado que nos últimos 3 anos, desde a publicação do marco legal, a unidade jurídica da instituição e a Advocacia Geral do Estado como um todo, quando da hermenêutica da norma, entendeu a norma editada pela União, embora norma constitucional complementar que sujeita União, Estados, Municípios e o Distrito Federal, não podia ser aplicada sem que fosse “regulamentada” em âmbito estadual, o que se tornou o maior dos entraves vivenciados pela FUNED para formação de parcerias.

E exemplo disto, diante desta dificuldade vivida pela FUNED e também por outros órgãos de pesquisa e fomento do Estado, a Secretaria de Estado da Casa Civil organizou, no final do ano de 2017, um grupo de trabalho formado por servidores públicos estaduais, docentes da UFMG e membros da sociedade civil para auxiliar na elaboração de um decreto que permitisse uma melhor aplicação do marco legal da inovação em âmbito estadual, o que culminou na publicação do Decreto Estadual nº 47.442, de 4 de julho de 2018.

Um dos pontos principais abordados pelo Decreto foi a formação de parcerias estratégicas entre o setor público e o privado, com a disposição de um capítulo exclusivo para tratar especificamente o tema, de forma a desburocratizar e fomentar a formalização das parcerias que agreguem a estrutura e experiência das ICT's, com a expertise da universidade, professores, pesquisadores e demais profissionais de pesquisa e da CT&I.

7 O CASO FUNED

7.1 Esforços de inovação e interação

Em 2016, com a reformulação da Política de Inovação da FUNED com base no novo marco legal, foi realizado no segundo semestre um Seminário sobre Startups – Compartilhamento e Internacionalização de Tecnologias, para demonstrar a experiência de entidades como a Bio StartUp Lab, Fiemg Lab, a empresa portuguesa Eurotrials Scientific Consultants e representantes do Consulado do Reino Unido em Belo Horizonte, o que possibilitou um pequeno avanço cultural no ambiente interno.

Após, foi realizado novo seminário sobre os Modelos de Gestão para discutir as experiências e gargalos dos laboratórios públicos conforme sua natureza jurídica – fundações, autarquias e empresas públicas, com representantes das entidades como a Vital Brasil, Fiocruz, Instituto Butantã, Farmanguinhos, Lafep e Fafergs.

Todos estes eventos foram realizados por meio de parcerias, totalizando 10, cuja formalização não passou da assinatura de um Termo de Confiabilidade sem a chancela da Procuradoria da FUNED.

Ainda em 2016, a FUNED era detentora de 29 (vinte e nove) patentes de pesquisas e produtos farmacêuticos, devidamente depositadas, algumas inclusive com a colaboração e coparticipação da UFMG e FAPEMIG, mas até aquele momento não havia sequer promovido qualquer transferência de tecnologia, justamente pela dificuldade de formalizar as parcerias e de levar as tecnologias criadas ao mercado, o que traria sustentabilidade e retorno financeiro necessário às entidades e aos pesquisadores envolvidos.

No início de 2017, conforme a legislação vigente e as inovações trazidas pelo marco legal da CT&I, havia somente 3 (três) maneiras de formalizar uma parceria e promover a transferência de tecnologia:

- 1) **oferta pública**, que geralmente é inviabilizada pelo excesso de qualificações, exigências e documentos;
- 2) **co-desenvolvimento**, o que garantiria a exclusividade na exploração da tecnologia, mas é inviabilizada pela ausência de um consenso entre os juristas;
- 3) **criação de startups**, que possibilitaria uma “esquiva” a uma série de entraves, respeitada a distribuição de royalties da ICT pública garantida no depósito da patente, mas que, na maioria das vezes, se torna onerosa para o pesquisador.

Assim, diante de todos os entraves apontados, em 2017, foi possível formalizar uma única parceria com uma startup formada por pesquisadores da própria FUNED, posto que a patente depositada por eles foi registrada em nome da FUNED, órgão financiador, e dos próprios pesquisadores.

Como dito, este é o formato mais oneroso para os pesquisadores, que precisam arcar com todas as despesas de abertura de startup, registro de CNPJ, impostos, encargos e outras obrigações. Entretanto, tal mecanismo permitiu que fizessem, diante da melhor proposta, uma parceria externa Startup x Empresa para produção de um determinado medicamento, sem a necessidade de passar pelo crivo das regras internas da FUNED, respeitando obviamente o repasse de royalties no percentual definido no depósito da patente.

Em 2018, não foram visualizadas qualquer notícia da FUNED sobre formação de novas parcerias, o que é lamentável para a instituição e, segundo informações, o fato ocorreu devido à crise vivenciada no Estado e a falta de investimentos no setor. Entretanto, acredita-se que outros fatores possam estar relacionados, uma vez que, grande parte das parcerias é não onerosa, posto que consistem, em sua maioria, na disponibilização de laboratórios, intercâmbio de profissionais e alunos, compartilhamento de know how, entre outros.

Desta forma, o número de parcerias da FUNED nos últimos 3 anos se tornou inexpressivo, bem como o valor havido de royalties, deixando os pesquisadores e instituição completamente desmotivados.

7.2 A FUNED em números

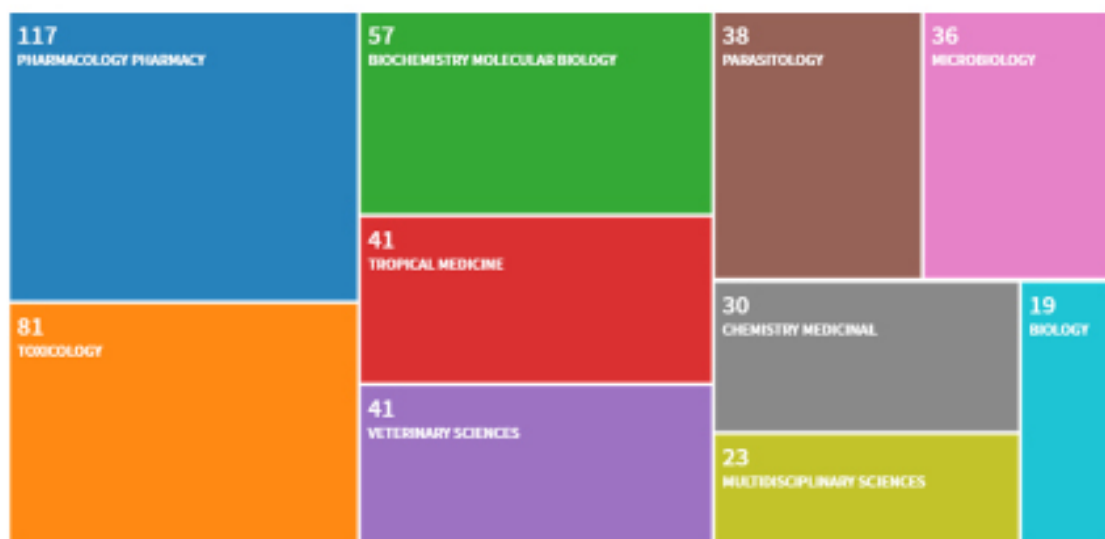
Em termos operacionais, a Fundação Ezequiel Dias produz mais de 2 milhões de comprimidos de talidomida por ano, produz 15 milhões de doses de vacina MinC (meningocócica C) por ano, possui 13 grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, 42 laboratórios de análises para vigilância epidemiológica, sanitária, ambiental e de saúde do trabalhador, e mais de 1.200 colaboradores.

As informações fornecidas pela FUNED sobre publicação científica apontam para mais de 400 artigos publicados, o que foi confirmado por meio da base de dados Web of Science da Clarivate Analytics. Para tal, foi aplicando a lógica de busca $OO^4=$ (FUNED OR “Fundacao Ezequiel Dias” OR “Fundação Ezequiel Dias” OR “Funda* E?equiel Dia?”), que retornou um total de 478 artigos científicos publicados.

A maior concentração dos artigos publicados pela FUNED (Figura 1) está na área de farmacologia (24,5%), seguido de toxicologia (17%) e biologia molecular / bioquímica (12%), o que sugere forte expertise da Fundação em biotecnologia e fármacos.

4 Elemento de busca que significa Nome da Organização na base de busca Web of Science.

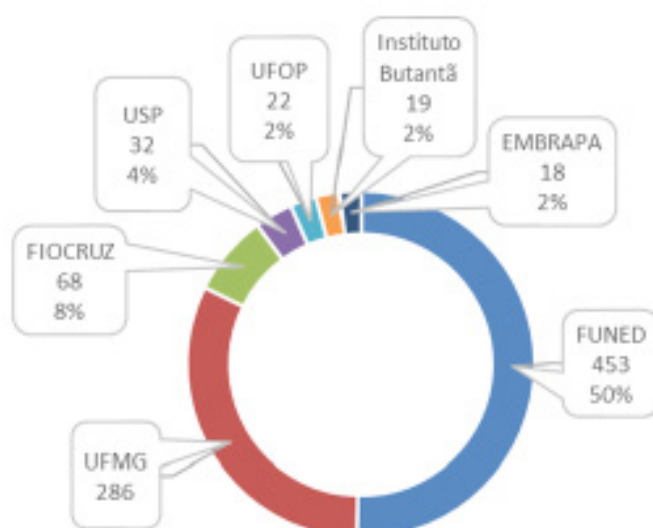
Figura 1 – Áreas de concentração de pesquisa dos artigos publicados pela FUNED



Fonte: Web of Science - Clarivate Analytics

Dentre os artigos publicados, a UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) aparece como a maior parceira, considerando o número de coautores / autores vinculados à instituição (Figura 2). Tais números evidenciam a existência de parcerias entre a FUNED, instituições de pesquisa, universidades e empresas.

Figura 2 – Origem de autores e coautores na elaboração de artigos publicados em conjunto com a FUNED



Fonte: Web of Science - Clarivate Analytics

A Tabela 4 mostra os números vinculados às atividades de transferência de tecnologia gerenciadas e executadas pelo NIPAC – Núcleo de Inovação e Proteção ao Conhecimento. Embora os índices sejam considerados baixos, quando comparados a outros institutos de pesquisa como Fiocruz e Instituto Butantã, destaca-se o licenciamento tecnológico para uma spinoff gerada a partir da pesquisa de bancada.

Diante do número de patentes apresentado pela Fundação, 34 documentos desde sua criação até o ano de 2018, foi realizada uma verificação por meio da base de dados Web of Science da Clarivate Analytics. Para tal, foi aplicando a lógica de busca AN⁵= (FUNED OR “Fundacao Ezequiel Dias” OR “Fundação Ezequiel Dias” OR “Funda* E?equiel Dia?”), que retornou um total de 16 patentes.

Tabela 4 – Números FUNED de Transferência de Tecnologia e Parcerias

Itens	Acumulado até 2018
Pedido de Registro de Marca	8
Marcas Registradas	6
Depósitos Patentes Nacionais em Co-titularidade	34
Depósitos de Patentes Internacionais	9
Patentes Internacionais Concedidas	2
Transferência Licenciamento	1
Direito Autoral	1
Programas de Computador	6

Fonte: NIT FUNED, 2018

Os dados fornecidos pela base Web of Science foram utilizados para identificar a vocação tecnológica da instituição por meio dos IPC's (*International Patent Classification*). Pela Figura 3 nota-se que as áreas tecnológicas de química, farmacologia e biotecnologia aplicada a microbiologia se sobressaem, sendo correspondentes às áreas de pesquisa / conhecimento identificadas anteriormente.

5 Elemento de busca que significa Nome Depositante na base de busca Web of Science.

Figura 3 – Áreas de concentração tecnológica das patentes depositadas pela ou com a FUNED



Fonte: Web of Science - Clarivate Analytics

A lógica de pesquisa ‘FUNED OR (FUNCADAO AND EZEQUIEL AND DIAS) OR (FUNDAÇÃO AND EZEQUIEL AND DIAS)’, para depositante, foi utilizada no banco de patentes do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), onde foram identificados 29 pedidos de patente. Estes dados serviram de base para verificar os principais parceiros da FUNED no desenvolvimento de novas tecnologias. A divergência numérica das informações fornecidas pela FUNED em relação ao Web of Science e INPI, bem como a diferença entre Web of Science e INPI são decorrentes de possíveis fontes de erro na busca do banco de dados de patentes (i.e.: erro de grafia no cadastro do escritório de patentes), período de atualização das bases, números de escritórios que alimentam a base e período de sigilo.

Considerando as 29 patentes encontradas na base do INPI e os depósitos realizados em co-titularidade, observa-se que 58,5% das patentes depositadas são em parceria com Universidades, 32% com a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), 8% em parceria com empresas e 1,5% com associações.

Desta forma, pode-se afirmar que o desenvolvimento tecnológico de novos produtos ou processos pela FUNED, considerando o depósito de patentes, é desenvolvido, em grande parte, por meio das interações ICTs – Universidades, que teoricamente são consideradas Instituições de Ciência e Tecnologia. Os números evidenciam forte atuação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais como financiadora e parceira das atividades inovativas da FUNED.

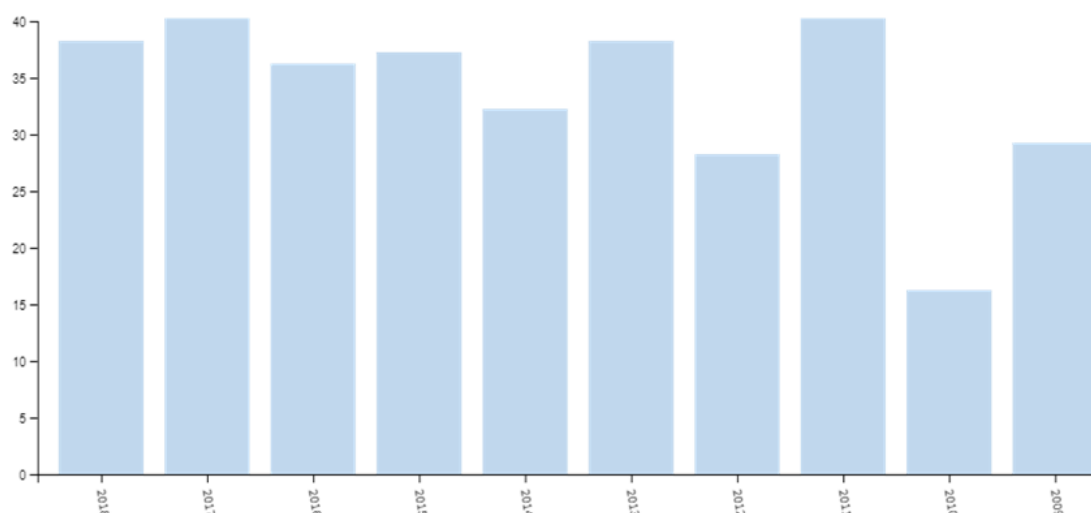
Os números apontados pela análise das patentes são reforçados pela análise dos artigos publicados,

que já evidenciava uma forte relação de parceria entre FUNED – Universidades e FUNED – Institutos de Pesquisa. Entretanto, as interações FUNED – Institutos de Pesquisa não se confirmaram na análise das patentes.

7.3 Percepções Gerais

Os grupos de pesquisa encontram-se em situação delicada, e devido ao momento do Estado, sofrem com falta de recursos para financiamento das pesquisas, insumos, equipamentos e manutenção nos poucos existentes. Grande parte dos pesquisadores, diante do cenário atual, desenvolvem em seu tempo de trabalho a manutenção das pesquisas existentes e novos trabalhos em ambiente acadêmico. Apesar disso, a produção de artigos como resultado das pesquisas se mantém ao longo dos últimos 05 anos (Figura 4).

Figura 4 – Histórico da publicação de artigos científicos pela FUNED



Fonte: Web of Science - Clarivate Analytics

O relacionamento institucional da FUNED com empresas e instituições, para fins de pesquisa, fica restrito ao NIPAC. Notou-se a partir das entrevistas, que, na maioria das vezes, as interações não avançam devido ao excesso de documentos exigidos pela Procuradoria e unidade de convênios, que não tomam como parâmetro a legislação específica para o campo da pesquisa, delongando a formalização de uma parceria por mais de meses e que, por consequência, culmina na desistência da empresa na formalização de parcerias. Esta percepção confirma o apontado por Rapini *et al.* (2017) e Paranhos (2012), de que a burocracia é um fator de entrave para as relações de interação entre ICT – empresa.

Por vezes, os contatos com empresas são feitos diretamente por pesquisadores que, diante das dificuldades acima apontadas, acabam por formalizar parcerias como pessoa física, posto que não são profissionais com dedicação exclusiva. A alta qualificação acadêmica do pesquisador não impede que o mesmo falhe ao estabelecer um melhor diálogo entre a ICT e a empresa, de modo que as

relações ocorram da melhor maneira possível. Segundo Rapini *et al.* (2017), um dos obstáculos para a interação ICT – empresa é a qualificação insuficiente para gerenciar, estabelecer e manter esta relação.

Fato importante a ser mencionado é a discrepância entre o número de artigos publicados e invenções desenvolvidas e com pedido de patente, que pode ser explicado pela forte cultura acadêmica de “publicar ou perecer”, em que existem dois caminhos para transbordar o conhecimento, ou por meio de publicações ou aulas que permitam o aluno se conectar com as últimas novidades e descobertas científicas (NDONZUAU *et al.*, 2001).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como nos trabalhos de Rapini *et al.* (2017) e Paranhos (2012), foi possível perceber, de forma qualitativa, que a burocracia e o excesso de exigências, desnecessárias no campo da pesquisa desenvolvida por uma ICT pública, são os principais entraves na interação entre a FUNED e empresas/outras instituições. Ademais, identificou-se que a falta de investimentos, a desmotivação dos pesquisadores com a falta de eficiência e eficácia na formalização das parcerias, e principalmente, o fato de concluir uma pesquisa após anos e não ver a aplicação desta na sociedade, são entrave para o desenvolvimento da FUNED.

Os dados analisados mostram que, ao longo de sua existência, a Fundação Ezequiel Dias mantém viva sua atividade de pesquisa e desenvolvimento em prol da saúde pública, difundindo o conhecimento principalmente por meio de artigos acadêmicos. Porém, diante da demanda por novos medicamentos e os avanços tecnológicos proporcionados nas áreas de biotecnologia e nanotecnologia, vê-se uma instituição pouco voltada a transferência de tecnologia por meio de licenciamentos ou concessões, o que reflete nas interações com empresas, considerada de menor frequência quando comparada às interações com universidades e outros institutos de pesquisa.

Mesmo sendo uma instituição pública voltada às demandas do Sistema Único de Saúde, as parcerias com empresas são viáveis e deveriam ser melhor exploradas, uma vez que, a geração de receitas por meio destas interações pode minimizar os efeitos econômicos provenientes de má gestão da máquina pública, ou o desinteresse do Governo em apoiar a pesquisa e novos desenvolvimentos tecnológicos.

De todo o contexto analisado neste trabalho, o resultado esperado é que o estudo de caso apresentado sirva para que a Fundação fomente uma mudança organizacional e cultural, simplificando de forma legal os procedimentos de gestão de projetos no campo da inovação tecnológica e científica e, através de seu NIPAC e da política de inovação, consiga estabelecer um ambiente propício para a formalização de parcerias, seja para P&D, seja para a transferência de tecnologia para produção de novos produtos ou processos.

Como consequência, o principal impacto deste artigo seria trazer a FUNED de volta ao patamar de instituição centenária de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, como sempre foi conhecida. Acredita-se que a FUNED possa se firmar no mercado como pólo de inovação tecnológica nos

campos da ciência e da saúde pública, que é a sua missão institucional, por meio da disseminação mercadológica do resultado de suas pesquisas, bem como pela maximização das interações com empresas. Este cenário contribuiria para uma maior sustentabilidade financeira da Instituição, refletindo em melhores condições de pesquisa e satisfação dos pesquisadores.

REFERÊNCIAS

ASHEIM, B., COENEN, L. Knowledge Bases and Regional Innovation Systems: comparing Nordic clusters. **Research Policy**, 34, 1173–1190, 2005.

CALIARI, T., RAPINI, M. S. A Infraestrutura Científica em Saúde. In: DE NEGRI, F., SCHMIDT, F. H. (Eds.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Squeff - Brasília: IPEA, FINEP, CNPq, 2016.

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

CHESBROUGH, H. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. **Long Range Planning**, 43, 354-363, 2010.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, nº 4, 2001.

ETZKOWITZ, H. The Triple Helix of University - Industry – Government Implications for Policy and Evaluation. **Science Police Institute**, Working paper, 2002.

ETZKOWITZ, H., ZHOU, C. Hélice Triplíce: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados** 31 (90), 2017.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix as a Model for Innovation Studies. **Science and Public Policy**, volume 25, number 3, June, pages 195-203, 1998.

FREEMAN, C. **Technology and economic performance: lessons from Japan**, London: Pinter Publishers: 1987.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. **O outro lado da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica (PINTEC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

INTERFARMA – Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa. **Guia Interfarma 2018**. São Paulo: INTERFARMA, 2018. Disponível em <https://www.interfarma.org.br/guia/guia-2018/dados_do_setor#mercado_farmaceutico_mundial>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ISAKSEN, A. Building Regional Innovation Systems: is endogenous industrial development possible in the global economy. **Canadian Journal of Regional Science**, Revue canadienne des sciences régionales, XXIV:1, Spring/printemps, 101-120, 2001.

LEE, K. MALERBA, F. Catch-up Cycles and Changes in Industrial Leadership: windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. **Research Policy**, 46, 338–351, 2017.

LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Athem Press, 1ª ed., 1992.

LUNDVALL, B. Danish Research Unit for Industrial Dynamics. **DRUID Working Paper**, nº 06, 2002.

LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation**: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Athem Press, Revised Edition, 2010.

LUNDVALL, B., VANG, J. JOSEPH, K. J., CHAMINADE, C. Innovation System Research and Developing Countries. In: LUNDVALL, B., VANG, J. JOSEPH, K. J., CHAMINADE, C. (Eds.). **Handbook of Innovation Systems and Developing Countries**: building domestic capabilities in a global setting. Cheltenham, UK/Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2009.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems. In: NELSON, R. R. (Ed.) **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. 1. ed. New York: Oxford University Press, p.3–21, 1993.

NDONZUAU, F.N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, ed. 22, p.281-289, 2002.

OECD (2005). **The Measurement of Scientific and Technological Activities** - Oslo Manual. (3rd ed.). Paris: OECD.

PARANHOS, J., PERIN, F. S. Relacionamento Universidade-Empresa no Setor

Farmacêutico: duas pesquisas comparadas. In: GARCIA, R. C., RAPINI, M. S., CÁRIO, A. F. (Eds.). **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, CEDEPLAR, 2018.

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

PORTO, G.S., KANNEBLEY JÚNIOR, S., SELAN, B., BARONI, J. P. M. T. Rede de Interações Universidade-Empresa no Brasil: uma análise de redes sociais. **Revista de Economia**, v. 37, n. especial, p. 51-84, 2011.

PÓVOA, L. M. C. A Crescente Importância das Universidades e Institutos Públicos de Pesquisa no Processo de Catching-up Tecnológico. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 273-300, maio/ago, 2008.

RAPINI, M. S., CHIARINI, T., BITTENCOURT, P.F. Obstacles to Innovation in Brazil: The lack of qualified individuals to implement innovation and establish university–firm interactions. **Industry and Higher Education**, 1–16, 2017.

RAUEN, C. V. O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: o que muda na relação ict-empresa? **Radar**, 43, fev., 2016.

UTTERBACK, J. M., SUHEZ, F. F. Innovation, Competition, and Industry Structure. **Research Policy** 22, 1-21, 1993.

VOSS, C. et al. Case research in operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

YIN, R. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. São Paulo: Bookman, 5ª ed., 2015.